



RAPPORT

MARIN FORSØPLING

Kunnskap, tiltak og behov



SALT rapport nr: 1011

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 FORORD	1
2 BAKGRUNN	2
2.1 ET MULIG OLJEVERN- OG MILJØSENTER LOFOTEN/VESTERÅLEN.....	2
2.2 EN INTRODUKSJON TIL MARIN FORSØPLING.....	3
3 FORSKNINGSBASERT KUNNSKAP	9
3.1 FORSKNINGSSOMRÅDER.....	10
3.2 INTERNASJONALE FORSKNINGSAKTØRER.....	13
3.3 NORSKE FORSKNINGSAKTØRER INNEN MARIN FORSØPLING.....	14
3.4 FORSKNINGSBEHOV.....	15
4 POLITISKE OG JURIDISKE RAMMEVERK	16
4.1 INTERNASJONALE RAMMEVERK.....	16
4.2 EU.....	21
4.3 NORGE.....	22
5 METODER OG TEKNOLOGI	23
5.1 FOREBYGGENDE TILTAK.....	23
5.2 OPPRYDDING.....	24
5.3 EVALUERING AV EFFEKT.....	30
5.4 SAMARBEID OM OPPRYDDING NORGE.....	31
6 HOLDNINGSSKAPENDE ARBEID	33
6.1 VIKTIGHETEN AV HOLDNINGSSKAPENDE ARBEID.....	33
6.2 KUNNSKAPSFORMIDLING SOM INSTRUMENT.....	34
6.2 EKSISTERENDE FORMIDLINGSSTRUKTURER	36
6.3 BEHOVET FOR ET FORSKNINGS- OG FORMIDLINGSSENTER.....	40
7 FRIVILLIGINNSATS	43
7.1 DE FRIVILLIGES BIDRAG.....	43
7.2 INTERNASJONALE AKTØRER.....	44
7.3 NASJONALE AKTØRER.....	45
7.4 REGIONALE AKTØRER.....	46
8 KARTLEGGING MARIN FORSØPLING NORGE	47
8.1 KARTLEGGING OG OVERVÅKING.....	47
8.2 BIDRAG FRA ULIKE NÆRINGER.....	49
9 MARIN PLASTFORSØPLING FRA FISKERI- OG OPPDRETTSNÆRINGEN	51
9.1. MARIN FORSØPLING FRA FISKERI OG OPPDRETTSNÆRINGEN.....	51
9.2 ÅRSAKER TIL MARIN FORSØPLING FRA FISKERI- OG OPPDRETTSNÆRINGEN.....	52
9.3 NASJONALT OG INTERNASJONALT REGELVERK.....	56
9.4 EKSISTERENDE PROSJEKTER OG TILTAK RETTET MOT AVFALL FRA FISKERI- OG OPPDRETTSNÆRINGEN...62	
9.5 AKTØRENE VURDERING AV BEHOVET FOR NYE TILTAK NASJONALT.....	65
9.6 SALTS ANBEFALINGER I FORHOLD TIL NYE TILTAK OG SATSNINGER.....	66
REFERANSELISTE	68

1 FORORD

Rapporten Marin forsøpling: Kunnskap, tiltak og behov er utarbeidet av SALT på oppdrag fra Samferdselsdepartementet, ved det midlertidige sekretariatet for et mulig oljevern- og miljøsentert i Lofoten/Vesterålen.

Marin forsøpling er et svært kompleks problem. Årsakene er sammensatte og konsekvensene mangfoldige. Tiltakene som kreves for å redusere og håndtere problemet er tallrike og må både sees isolert og som en del av en større, helhetlig tilnærming.

Det er derfor en krevende oppgave å gi en dekkende oppsummering av feltet marin forsøpling. Miljøene som er involvert i kunnskapsinnhenting og utførelse av tiltak er mange, spredt over hele verden og til dels lite koordinert.

Utfordringene man opplever når man forsøker å få oversikt over det globale landskapet innenfor arbeid med marin forsøpling, speiler på sett og vis også hvorfor det er vanskelig å komme problemet til livs.

Avfallskildene er svært varierte og finnes både til lands og til vanns. Kjennskap til konsekvenser for både enkeltarter og økosystemer i det marine miljø er fortsatt ikke tilstrekkelig. Lovgivning og regelverk er sammensatt av et stort antall internasjonale konvensjoner og nasjonale lover – som berører alt fra avfallshåndtering til vern av biologisk mangfold. Tiltak og metoder er ikke koordinert over landegrensene og utføres av både offentlige instanser, frivillige organisasjoner og privatpersoner. Arbeid for å spre kunnskap og øke samfunnets bevissthet om problemet er ikke samlet i én kraftfull satsning.

Samtidig er det ingen tvil om at marin forsøpling er et stort og økende problem – som kan få betydelige konsekvenser for det marine miljø, mennesket og samfunnet.

Den foreliggende rapporten gir en overordnet oppsummering av kunnskap om marin forsøpling, samt viktige verktøy innenfor forvaltning, metoder, teknologi og formidling. I tillegg gir rapporten et mer detaljert innblikk i status for kartlegging og overvåking av marint avfall i Norge, samt avfallshåndtering innenfor fis eri- og oppdrettsnæringen.

SALT takker Samferdselsdepartementet for oppdraget.

Svolvær, 8. juni 2015



Kriss Rokkan Iversen, prosjektleder SALT

2 BAKGRUNN

2.1 Et mulig oljevern- og miljøsender Lofoten/Vesterålen

Samferdselsdepartementet har satt ned et midlertidig sekretariat for å utrede og utvikle et konsept med forslag til lokalisering, arbeidsoppgaver, organisering og finansiering for et mulig oljevern- og miljøsender i Lofoten/Vesterålen (Regjeringens pressemelding nr. 109/15).

Sekretariatets arbeid tar utgangspunkt i mandatet for konsept for et oljevern- og miljøsender i Lofoten/Vesterålen som ligger på Regjeringens nettsider og skal resultere i en foreløpig rapport 1. juli 2016 og en endelig rapport innen 1. januar 2017.

I mandatet beskrives det hvilke mulige oppgaver et oljevern- og miljøsender i Lofoten/Vesterålen kan tillegges i tilknytning til oljevern og marin forsøpling.

Innenfor marin forsøpling, trekkes følgende elementer fram som aktuelle:

- Kunnskapscenter og tiltaksbase mot marin plastforsøpling i nord, herunder utvikling og uttesting av metoder for opprydning i kystsonen og hav, og transportbidrag til opprydning i vanskelig tilgjengelige områder i regionen (samarbeid med bla. Miljødirektoratet, Statens Naturoppsyn, Kystvakta, Fiskeridirektoratet, Lofoten Avfallsselskap og Hold Norge Rent).
- Nasjonalt senter mot marin plastforsøpling fra fis eri- og oppdrettsnæringen, herunder forebygging, opprydning og returordninger, kurs og seminarer, kunnskapsutvikling og operasjonelle bidrag i felt (samarbeid med bla. Fiskeridirektoratet og Norges Fiskarlag).
- Etablering av en mottaksstasjon for utrangerte fis ebåter, oppdrettsutstyr.
- Uttesting/utvikling av lenseteknologi for å rydde søppel i kystsonen og på havet.

Rapporten *Marin forsøpling: Kunnskap, tiltak og behov* er bestilt av Samferdselsdepartementet ved det midlertidige sekretariatet for et mulig oljevern- og miljøsender Lofoten/Vesterålen. Den

foreliggende rapporten inneholder, i henhold til departementets bestilling, en oppsummering av sentrale momenter tilknyttet miljøproblemet marint avfall, inkludert en mer spesifikk analyse av behov og tiltak innenfor håndtering av avfall fra fis eri- og oppdrettsnæringen.

Den overordnede oppsummeringen omhandler status for kunnskap om marin forsøpling, eksisterende tiltak og aktører internasjonalt, nasjonalt og regionalt. Det gis en oversikt over metoder som anvendes under opprydning av marint avfall, samt metoder og teknologi under utvikling. Arbeidet med kartlegging av marint avfall i Norge beskrives. På bakgrunn av tilgjengelig informasjon, er det gitt en vurdering av strukturer som i dag fyller funksjoner for kunnskaps- og/eller formidlingssentre om marin forsøpling.

Rapportens siste del inneholder status og behov for håndtering av marin plastforsøpling fra fis eri- og oppdrettsnæringen.



En ansamling av marint søppel i den nordnorske fjæra ser fargerik ut, men utgjør en stor trussel for både livet i havet og oss mennesker (Foto: Bo Eide).

2.2 En introduksjon til marin forsøpling

HVA MENES MED MARIN FORSØPLING OG MARINT AVFALL?

Både internasjonalt og nasjonalt anvendes flere ulike begreper for å beskrive problemet med avfall som har havnet i det marine miljø. Den foreliggende rapporten har ikke som hensikt å sette en ny standard for bruk av slike begreper. Likevel kan det være klargjørende å innledningsvis gi en kort oversikt over betydningen av sentrale begreper som benyttes innenfor området.

I engelsk litteratur skiller man ofte mellom *marine debris*, *marine litter* og *marine garbage*. Det er vanskelig å finne en god, direkte oversettelse av *marine debris*, men begrepet beskriver både naturlige og menneskeskapt objekter, eller rester av objekter som befinner seg i det marine miljø. Både *marine litter* og *marine garbage* kan oversettes til avfall og søppel. I henhold til disse begrepene og deres mening, er det slik at *marine litter* og *marine garbage* alltid er å sees på som deler av det som kalles *marine debris*. *Marine debris* kan imidlertid også inneholde andre objekter eller rester av objekter med naturlig opprinnelse.

I norsk sammenheng anvendes *marin forsøpling* og *marint avfall* ofte om hverandre, til tross for ulik betydning. Samtidig er det sjeldent å finne begrepet *marint søppel* i bruk.

Avfall er kasserte gjenstander, materialer, restprodukter eller energibærere som ikke lenger har sin opprinnelige verdi. Avfall er likevel en viktig ressurs ved resirkulering og gjenvinning. *Søppel* er avfall som ikke er håndtert på en forsvarlig måte. Å anbringe eller etterlate avfall på uegnet sted, blir kalt *forsøpling*.

Ut fra disse definisjonene, beskriver altså *marin forsøpling* handlinger som medfører at avfall som ikke er forsvarlig håndtert, havner i det marine miljø. Det kan videre argumenteres for at det mest korrekte begrepet for avfall i havmiljøet er *marint søppel*.

I denne rapporten vil imidlertid både begrepene *marin forsøpling* og *marint avfall* anvendes i tillegg til *marint søppel*, i henhold til den etablerte begrepsbruken nasjonalt og internasjonalt.

SAMMENSATTE ÅRSAKER

Avfall fra mennesker har til alle tider endt opp i havet. Vår tids utfordring er kombinasjonen av

de store avfallsmengdene og sammensetningen av dette avfallet. I takt med verdens voksende befolkning, har avfallsmengdene økt globalt. Mye av dette avfallet håndteres ikke i dag på en forsvarlig måte og finner ofte veien til havet, med store negative konsekvenser for marint liv – og mennesker (UNEP 2005).

Marint avfall favner om enhver type holdbart, produsert eller prosessert fast materiale som er dumpet, forlatt eller mistet langs kystlinjen eller i det marine miljø (OSPAR 2014). Marint avfall inkluderer både plast, metal, treverk, gummi, glass og papir.

Avfallet består altså av gjenstander som har blitt laget eller brukt av mennesker og deretter enten 1) bevisst dumpet i havet, elver eller på strender, 2) mistet ved uhellshendelser eller 3) transportert til havet med vind eller via elver, kloakk eller stormvann (OSPAR 2014).

Kildene til marint avfall finner en både på land og til sjøs. Landbaserte kilder som bidrar til marin forsøpling inkluderer avfalls- og industrianlegg, turisme i kystsonen, transport av avfall via elver og andre vannveier og utslipp av ubehandlet kloakk, inkludert stormvann. De viktigste sjøbaserte kildene til slikt avfall er, i følge FN, blant annet kommersiell skipsfart, fis efl ten og offshore-installasjoner innen petroleumsindustrien, samt havbruksinstallasjoner.

Når søppelet først har havnet i havet, transporteres det med vind og havstrømmer over store avstander. Man antar at 15 % av marint avfall skylles i land langs kystlinjene, 15 % befinner seg i vannmassene og 70 % havner på havbunnen (Lozano og Mout 2009, Miljødirektoratet 2014). Det finnes ingen grenser under vann og søppel som har funnet veien ut i havet i Afrika, kan derfor ende opp langs kysten av Norge.

Havet er nedstrøms for alt. Her havner dårlig håndtert avfall fra kystområder med sterk befolkningsvekst, her havner kloakk og stormvann, her havner smått og stort søppel som følger elver og andre vannveier.

Estimater antyder at mellom 4.8 og 12.7 millioner tonn plastavfall finner veien ut i havet hvert eneste år (Jambeck et al. 2015).

PLASTENS TIDSALDER

"It is a world free from moth and rust and full of colour, a world largely built up of synthetic materials made from the most universally distributed substances, a world in which nations are more and more independent of localised naturalised resources, a world in which man, like a magician, makes what he wants for almost every need out of what is beneath and around him."

Yarsley & Couzens 1945

Da plast ble satt i kommersiell produksjon for mer enn 60 år siden, var det i en kontekst preget av stor tro på den rollen syntetiske materialer ville spille for enkeltmennesker og samfunnsutvikling i framtiden. Et av materialene det ble festet særlig lit til, var plast. Lite visste man da om hvilke problemer dette vidundermaterialet ville skape – i form av lite nedbrytbart avfall i det marine miljø.

Som materiale har plast flere fordeler i et samfunns-, markeds- og forbrukerperspektiv. Plast er formbart, holdbart, robust og billig. Materialene brukes innen alle deler av samfunnet vårt; fra emballering av mat og varer til tekstiler, maling, elektronikk og medisinsk utstyr. De samme egenskapene som gir plast så stor anvendbarhet, skaper imidlertid store miljøutfordringer.

Plast brytes svært sakte ned i det naturlige miljø og de levende organismene er heller ikke i stand til å fordøye disse materialene. Større søppelgjenstander skaper problemer ved at dyr vinkler seg inn i eller svelger dem. Slike hendelser forårsaker skader og død for marine dyr gjennom blant annet infeksjoner, kvelning og sult. Mikroplast (< 5 mm) kan på grunn av størrelsen inntas også av små, marine organismer – som danner grunnmuren i det marine økosystem.

For å framstille plastmaterialer med ulike egenskaper, har man i tillegg anvendt forskjellige tilsetningsstoffer. Mange av disse stoffene er giftige og kan skade levende skapninger. Flere av disse stoffene har også potensial for å øke i konsentrasjon oppover i næringskjeden, gjennom såkalt bioakkumulering.

Figur 1 gir en oversikt over plastens reise fra produksjon til problem, samt materialets effekter på dyr og økosystem.

PLASTIC FANTASTIC

Plast kommer fra det greske ordet *plastikos* og betyr ”i stand til å bli formet eller støpt”. Det refererer til materialets formbarhet under produksjonen, som gir muligheter til å presse, støpe og støte ut plast i ulike former, som plater, beholdere, bokser, flasker, filmer og fibre.

Plast har utviklet seg fra bruk av naturlige, formbare materialer (som proteiner fra egg og blod) via kjemisk modifiserte naturlige materialer (som naturlig gummi og kollagen) til anvendelse av syntetiske molekyler (som bakelitt og polyvinylklorid).

De fleste plastmaterialene inneholder organiske polymerer, bestående av rekker av karbonatomer alene eller sammen med atomer av oksygen, svovel eller nitrogen. Man kan endre på plastens egenskaper ved å skifte ut molekylgruppene som er tilknyttet polymerens ”ryggrad”.

Ut fra hvilke egenskaper man ønsker, blander man altså inn organiske eller uorganiske stoffer i plasten. Man kan tilsette stoffer for å farge materialet eller for å gjøre plasten mer formbar. Ulike fyllstoffer anvendes også for å forbedre plastens prestasjonsevne, endre vekten eller redusere produksjonskostnadene. Andelen kjemiske tilsetningsstoffer varierer, fra lave andeler i plast brukt til matemballasje til høye nivåer i plast som anvendes innenfor elektronikk.

Utviklingen mot dagens plastmaterialer skjøt fart under den industrielle revolusjon på 1800-tallet. Man anser *parkesine* som den første formen for menneskeskapt plast. Dette materialet ble laget ved at cellulose ble modifisert gjennom en kjemisk prosess. Det første fullsyntetiske plastmaterialet, *bakelitt*, ble utviklet tidlig på 1900-tallet av den belgiske kjemikeren Leo Baekeland. Bakelitt ble i utgangspunktet oppfunnet til bruk i elektronikk og mekanikk, men ble etter hvert også anvendt innen forbruksvarer og smykker.

Plast, slik vi kjenner det i dag, ble altså oppfunnet under den industrielle revolusjon. Forbedringer av teknologi etter første verdenskrig førte til en eksplosiv utvikling innen plastindustrien, og masseproduksjonen av plast tok til i tiden rundt andre verdenskrig.

I dag finnes det omlag 2000 forskjellige typer plast – til et stort mangfold i anvendelser. Nå produseres det rundt 300 millioner tonn plast årlig (PlasticsEurope 2013).

PLASTENS REISE

fra produkt til problem



PETROLEUM

Petroleum blandet med ulike kjemiske tilsetningsstoffer er utgangspunktet for det meste av plast.

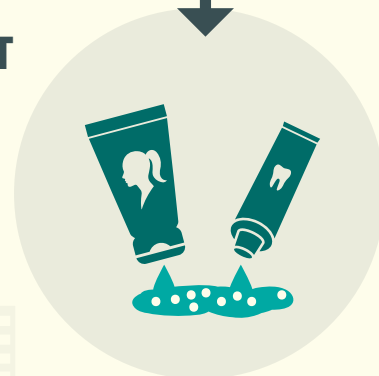


MAKROPLAST

>5mm

MIKROPLAST

<5mm



LANDBASERTE KILDER

Dårlig søppelhåndtering er hovedårsaken til marin forurensning. Avfall føres enten direkte ut fra kystområder eller følger elver og andre vannveier.

SJØBASERTE KILDER

Redskaper som er mistet eller dumpet i forbindelse med skipsfart eller fiskeri- og oppdrettsaktivitet.

LANDBASERTE KILDER

Primær mikroplast er konstruerte plastprodukter som brukes i blant annet tannkrem og hudpleieprodukter. Denne mikroplasten føres ut i havet via kloakk.

KYSTLINJE

15%

OVERFLATEVANN

15%

HAVBUNN

70%



STRØMMER & VIND

SEKUNDÆR MIKROPLAST

Sekundær mikroplast dannes når større plastgjenstander brytes ned av vær og vind.

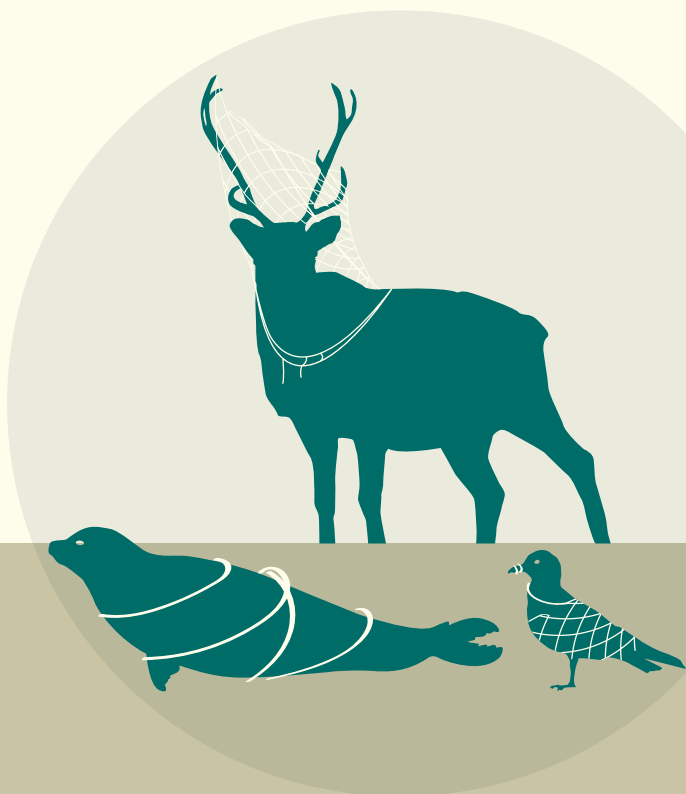
Figur 1a) Plastens reise fra produksjon til problem og 1b) plastens effekter på dyr og økosystem.

PLASTENS EFFEKTER

på dyreliv og økosystemet

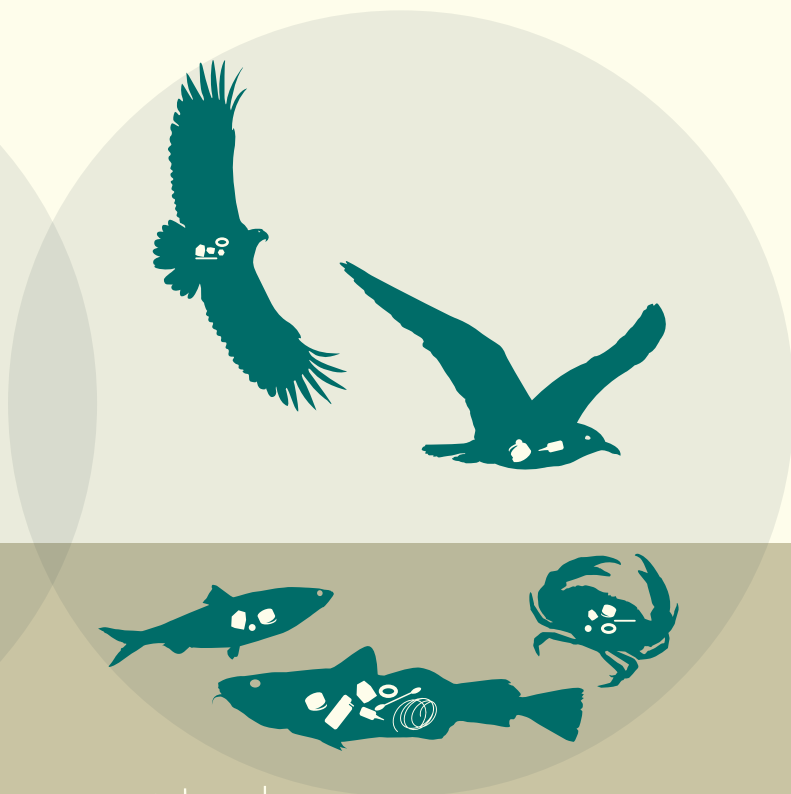
YTRE EFFEKTER

Dyr som setter seg fast i marint avfall kan skade seg eller dø av kvelning eller infeksjoner.



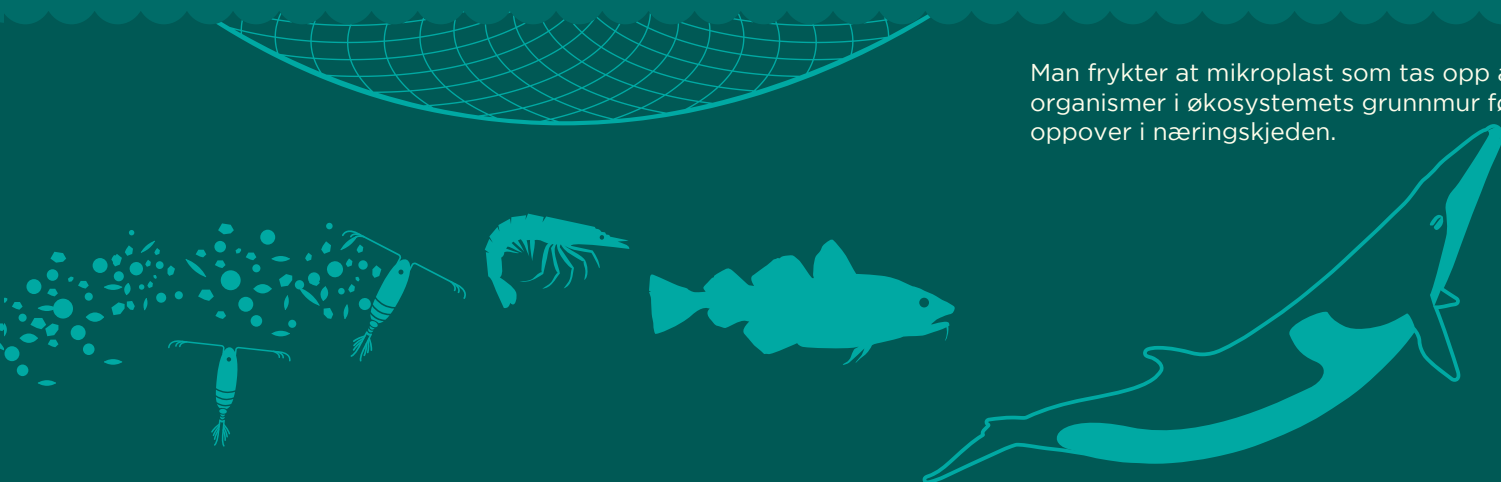
INDRE EFFEKTER

Dyr som tror at plast er mat og spiser den, kan skade fordøyelsessystemet, påvirkes av giftstoffer, kveles eller sulte i hjel.



POTENSIAL FOR BIOAKKUMULERING

Man frykter at mikroplast som tas opp av organismer i økosystemets grunnmur føres oppover i næringskjeden.



VERDENSPROBLEMET

Marin forsøpling er altså handlinger som medfører at avfall som ikke er forsvarlig håndtert, havner i det marine miljø. Her skaper søppelet store problemer for marint liv. Konsekvensene av marin forsøpling er imidlertid også store for mennesker og samfunn – gjennom helsemessige, økonomiske og estetiske effekter.

Selv om de relative andelene av ulike typer marint avfall varierer geografisk, viser funn at plast utgjør den desidert største avfallsgruppen. Man finner slikt avfall langs kystlinjen, i vannmassene og på bunnen av alle havområder i verden – fra Arktis til Antarktis.

Marint avfall er et globalt problem. Derfor må løsningene finnes i fellesskap. De siste tiårene har omfanget av avfall i det marine miljø ført til stadig økende bekymring blant miljøorganisasjoner, forskningsmiljøer og forvaltningsstrukturer.

Siden årsakene til og konsekvensene av marin forsøpling er så sammensatte, kreves det stor innsats for å komme fram til løsninger og tiltak som monner:

Kunnskap

For å kunne fatte kunnskapsbaserte beslutninger, må man innhente relevant og sikker kunnskap om årsaker og konsekvenser.

Lovgivning

Man må innrette lovgivning og regelverk mot sektorer og områder der slike instrumenter har størst effekt, både nasjonalt og internasjonalt.

Tiltak

Man må utvikle og gjennomføre praktiske tiltak som hindrer søppel i å havne i det marine miljø og redusere mengdene marint avfall som allerede befinner seg i havet.

Formidling

Man må spre kunnskap om årsaker til og konsekvensene av marin forsøpling, slik at enkeltmennesker, næringslivsaktører og beslutningstakere forstår sin rolle i de sammensatte løsningene som kreves for å få bukt med problemet.

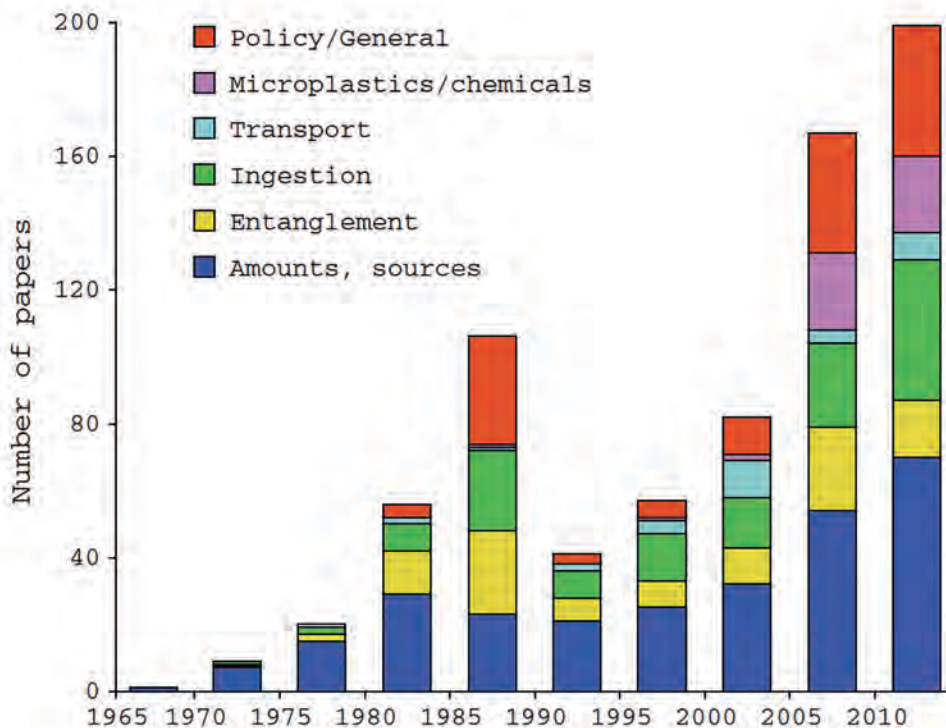
3 FORSKNINGSBASERT KUNNSKAP

For å kunne utvikle og iverksette målrettede tiltak mot det miljøproblemet marin forurensning utgjør, trenger verdenssamfunnet kunnskap om alt fra materialer og kilder til effekter for marine økosystemer og samfunnet vi selv lever i.

Forskningsinnsatsen på marint avfall har økt i takt med oppmerksomheten omkring problemet. De første observasjonene av dyr som hadde satt seg fast i plast eller hadde spist plastpartikler, ble gjort på 1960-tallet. En vitenskapelig artikkel om plastpartikler publisert i Science i 1970, inspirerte til mer forskning på marin forurensning (Ryan 2015). Siden den gang har antallet artikler publisert årlig økt til om lag 100 i 2013 (Brown et al. 2015).

Forskningsfeltet tilknyttet marin forurensning er svært vidt, med tematikk som spenner fra effekter av mikroplast på marine organismer til registrering av strandsøppel og modellering av søppelmengder i havet. I den tidlige fasen av forskningen på feltet var det stort fokus på mengder og kilder til avfall og observasjoner av dyr som hadde tatt skade av store søppelgjenstander. Forskningsinnsatsen tilknyttet potensielt

negative effekter av mikroplast på organismer og næringskjeder er i dag sterkt økende innenfor forskningsfeltet (figur 2). I det følgende gis en introduksjon til nyere forskningsbasert kunnskap om marint søppel.



Figur 2 Antall artikler publisert på ulike temaer innen forskningsfeltet tilknyttet marin forurensning. Figuren er hentet fra Ryan (2015).

3.1 Forskningsområder

KILDER TIL MARIN FORSØPLING

I arbeidet med å kartlegge marin forsøpling, skiller man gjerne mellom landbaserte og sjøbaserte kildertil marint avfall. Jambeck et al. (2015) har beregnet at det slippes ut mellom 4,8 og 12,7 millioner tonn plastavfall fra landbaserte kilder til havet hvert år. Så langt vi kjenner til, er det ikke gjort beregninger for mye marint avfall som genereres fra sjøbaserte kilder, men det anslås fra ulike kilder at avfall fra landbaserte kilder utgjør 80 % av marint søppel (Strand et al. 2015).

Registreringer av marint avfall i havner og på strender viser at fordelingen av slikt søppel varierer med befolkningstetthet og fis eriaktivitet. I havnebasenger og strandområder nær tettbefolkede områder dominerer avfall fra landbaserte kilder i sammensetningen av marint søppel. Fiskerirelatert avfall utgjør den største andelen av marint søppel i områder med stor fis eriaktivitet og lav befolkningstetthet, som i Alaska (Derraik 2002). Det er også vist at mengden fis erirelatert avfall i et bestemt område er korrelert med fis eriaktiviteten i området (Edyvane et al. 2004, Ribic et al. 2010).

Avfall fra skipstrafikk reguleres på sin side gjennom MARPOL. Studier fra Australia indikerer at denne reguleringen har hatt positiv effekt, med påfølgende reduksjon i mengden av søppel fra skipstrafikk i perioden 1992 - 1999 (Edyvane et al. 2004).

Primær mikroplast er konstruerte plastprodukter i mikroplaststørrelse som kan være tilsatt pleie- og hygieneprodukter, mens sekundær mikroplast er fragmenter av større plastprodukter (Miljødirektoratet 2014). Sekundær mikroplast kan være små fragmenter av større gjenstander som brytes ned i havet eller plastpartikler som havner i det marine miljø gjennom for eksempel slitasje av bildekk og asfalt eller ved vasking av klær og tekstiler som inneholder mikrofibre av plast (Mepex 2014).

En bestemt form for mikroplast som er viet særskilt oppmerksomhet er små pellets av plastikk kalt *nurdles* eller *havfruetårer*. Pelletene er råmateriale for plastprodusenter og havner i det marine miljø i forbindelse med transport og omlasting. *Nurdles* og *havfruetårer* er observert i store mengder i elver og strender i ulike deler av verden (Derraik 2002, Lechner et al. 2014).

MATERIALER

Marint avfall kan bestå av en rekke materialer som tre, metall, glass og plast. Av disse er det plastmaterialer som utgjør den største utfordringen i det marine miljø.

Plast utgjør en større trussel for marint liv enn andre materialer (Gall og Thompson 2015). Det finnes mange ulike typer plast, der noen er mer problematiske enn andre. PVC, polystyren, polyuretan og polykarbonat er alle svært vanskelige å gjenbruke og kan være giftige. Totalt utgjør disse plasttypene 30 % av all plast som blir produsert i dag (Rochman et al. 2013). I et litteraturstudie (Derraik 2002) er data fra 39 studier av strand-søppel fra ulike deler av verden sammenstilt. I gjennomsnitt utgjorde plastgjenstander 60 - 80 % av alt søppelet som ble identifisert i strandsonen.

Det er stor bekymring knyttet til effekten av mikroplast (< 5 millimeter) i det marine miljø. Mikroplast kan være skadelige for marine organismer fordi de forveksles med mat, inneholder giftstoffer og særlig fordi disse partiklene binder seg til andre farlige stoffer. En plastpartikkel kan ha konsentrasjoner av gift som er én million ganger høyere enn i vannmassene som omgir dem (Rochman et al. 2013).

KVANTIFISERING AV MARINT SØPPEL

Det finnes ingen gode globale estimater for hvor mye søppel som befinner seg i verdenshavene eller hvordan utviklingen i tilførsel av nytt marint avfall er (Galgani et al. 2015). I følge Ryan (2015) økte mengdene av søppel i vannmassene fram til 1990 for så å stabilisere seg, mens søppelmengdene på havbunnen og på strender har økt i takt med plastproduksjonen på verdensbasis.

Modelleringsstudiet som er utført av Jambeck et al. (2015) har fått stor oppmerksomhet fordi de har lyktes med å presentere en troverdig beregning av globale utslipp av plastavfall fra landbaserte kilder til havet. Deres anslag om at det slippes ut mellom 4,8 og 12,7 millioner tonn plast i havet hvert år, er basert på kunnskap om søppelhåndtering i alle verdens kystnasjoner sammenholdt med befolkningstetthet i de ulike landene.

En annen tilnærming for å estimere mengden av marint avfall, er å ta utgangspunkt i observerte mengder søppel på strender, havbunnen og i de åpne vannmasser. I litteraturstudiet gjennomført av Galgani et al. (2015), oppgis det at det i gjennomsnitt finnes én søppelpartikkel per kvadrat-

meter strandfl te, 0–600 fly ende søppelpartikler per kvadratkilometer hav og at antall søppelgjens-stander på havbunnen varierer fra 0 til 770 per kvadratkilometer. Mengdene av marint avfall varierer altså betydelig mellom ulike deler av det marine miljø, og er én av årsakene til at det er vanskelig å gi gode estimater for den totale mengden av marint søppel globalt.

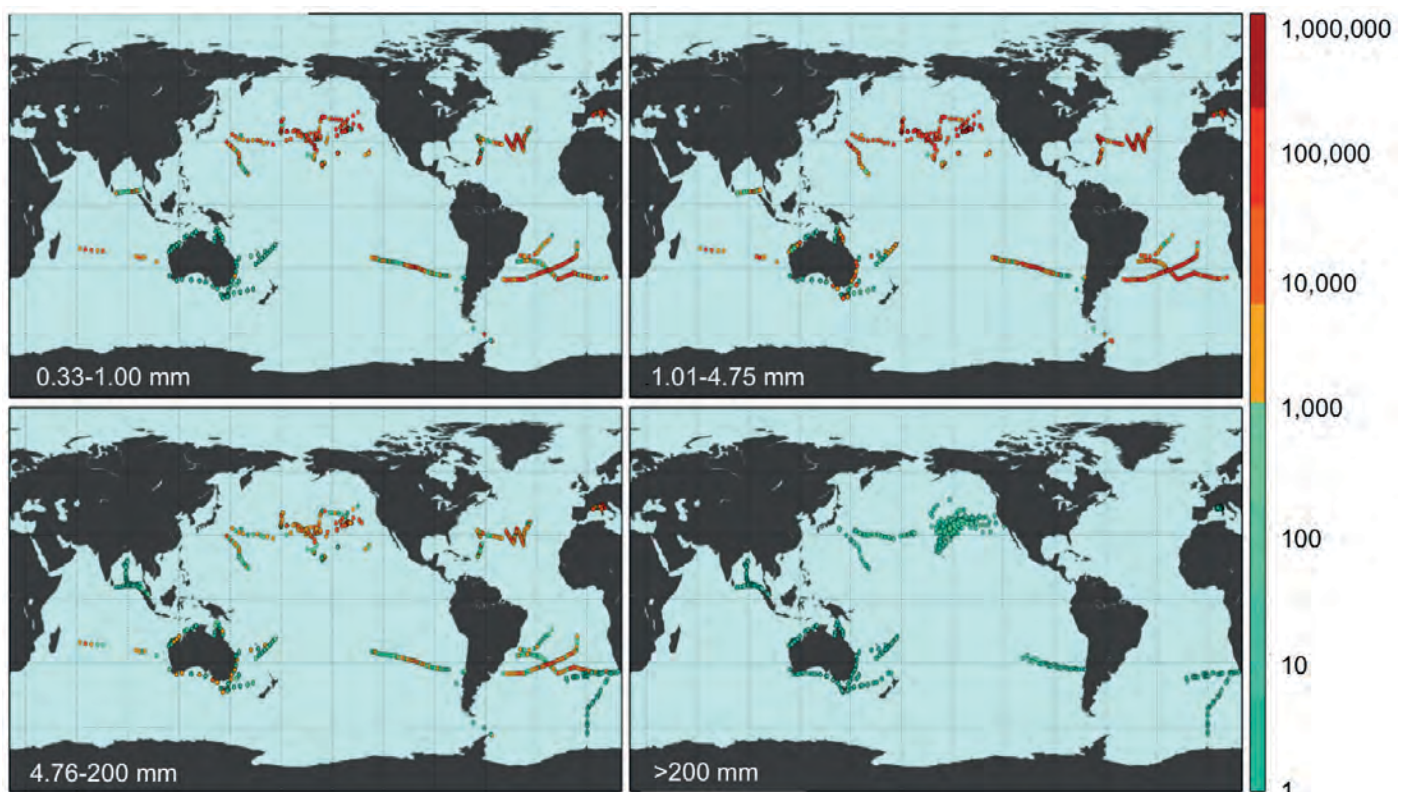
Brown et al. (2015) har forsøkt å sammenstille data fra en rekke studier av strandsøppel for å se om de kan benyttes til å gi en helhetlig beskrivelse av mengder og utvikling av søppel på verdens strender. Disse dataene er imidlertid samlet inn med ulik metodikk, ulike premisser for valg av strender og er gjort uten en systematisk innsamlingshyppighet. Forfatterne konkluderer i sin artikkel med at man derfor foreløpig ikke kan benytte tilgjengelige strandsøppeldata til å kvantifisere søppelmengdene langs strender eller analysere utviklingstrender for marint avfall.

Ett studie som trekkes fram av Brown et al. (2015) som forbilledlig, er et langtidsstudie utført av Ribic et al. (2010). I dette studiet ble strand-søppel på 41 strender langs USAs østkyst registrert hver fjerde uke over en tiårsperiode.

Deretter sammenliknet forskerne utviklingen av strand-søppel i tre regioner (nordøstkysten, midt-atlanterhavskysten og sørøstkysten). Resultatene viser at søppelnivåene i sør og nord har vært stabile i perioden til tross for en befolkningsøkning i områdene. Langs midt-atlanterhavskysten ble det derimot observert en betydelig økning i søppelmengdene på strendene. Mengden av fis erirelatert avfall varierte forøvrig i takt med endring i fis eriaaktivitet (Ribic et al. 2010).

Et annet langtidsstudie av strandsøppel er gjort i Great Australian Bight. Her ble søppel fra en 26 kilometer lang strandstrekning ryddet og registrert i perioden 1991 – 2000 (Edyvane et al. 2004). Resultatet fra studien viser en markant nedgang i søppelmengdene fra 1991 og fram til 1999. Forfatterne mener at denne nedgangen har sammenheng med reguleringen av avfall fra sjøbaserte kilder gjennom MARPOL (Edyvane et al. 2004).

I et studie som baserer seg på toktdata fra 24 ekspedisjoner, har Eriksen et al. (2014) estimert at det fly er mer enn 250 000 tonn plast i verdenshavene (figur 3). Dette anslaget er i samme størrelsesorden som andre studier (Cózar et al. 2014),



Figur 3 Antall plastpartikler i fire ulike størrelseskategorier per km² målt på 1571 stasjoner i verdenshavene (Eriksen et al. 2014).

men er lavere enn forventet sett i lys av de store mengdene plast man mener tilføres havet hvert år. Det relativt lave antallet små plastpartikler observert leder også til spørsmålet om hva som skjer med disse partiklene i det marine miljø. Eriksen et al. (2014) nevner følgende muligheter: Plastpartiklene 1) spises av organismer og går inn i næringskjeden, 2) synker mot havbunnen og lagres der, 3) skylles mot land og lagres på strender, 4) brytes ned av UV-stråler og bakterier eller 5) brytes ned til så små partikler at de ikke kan detekteres med innsamlingshåven som benyttes for å samle plastpartikler fra vannmassene (Eriksen et al. 2014).

I et studie av mikroplast i havis i Arktis er det funnet 38 – 234 biter plast og rayon per kubikkmeter sjøis. Dette er om lag ti ganger større tetthet av plastbiter enn man finner i vannmassene i stillehavsgyren, noe som kan tyde på at sjøis fungerer som en lagringsplass for marint avfall (Obbard et al. 2014).

Elver utgjør en viktig transportvei for søppel ut til havet. Det er gjort noen europeiske studier som

viser hvor store mengder søppel som føres ut i havet på denne måten. Lechner et al. (2014) har utført et feltstudie i Donau. Basert på tellinger av plastpartikler i vannmassene i elven, har de beregnet at det tilføres 4,2 tonn plast fra Donau til Svartehavet hver dag. Mye av dette er plastpellets fra industriell produksjon (Lechner et al. 2014). I et annet europeisk studie er det gjort prøvetaking av vannmassene i Donau, Rhinen og Po. Resultatet fra dette studiet antyder at det tilføres 530 tonn plast fra Donau til Svartehavet hvert år. Tilsvarende tall for Rhinen og Po er henholdsvis 25 og 120 tonn per år (van der Wal et al. 2015).

EFFEKTER AV MARINT AVFALL PÅ ORGANISMER OG ØKOSYSTEMER

Marint avfall er observert fra ekvator til polene, fra overflaten til havbunnen, i åpne vannmasser og langs kysten (Thompson 2009).

I et omfattende litteraturstudie har Gall og Thompson (2015) studert data fra 340 publikasjoner som rapporterer om effekter av marin forsøpling på organismer og økosystemer.



Marint søppel kan ha store konsekvenser for dyr som setter seg fast i gjenstander som ikke hører hjemme i naturen (Foto: Thor-Arild Hanssen/Syssemmannen på Svalbard).



Gjenstandene marint søppel består av, kan gi også skade eller drepe dyr som lever på landjorden (Foto: Elin Lien/Syssemmannen på Svalbard).

Gall og Thompson (2015) kategoriserer de negative effektene som følgende:

1. Organismer skades ved at de spiser eller setter seg fast i marint avfall
2. Arter invaderer nye områder fordi de transporteres med marint avfall
3. Marint avfall utgjør nye habitater for kolonisering
4. Marint avfall forårsaker fysisk skade på marine økosystemer

Det er observert negative effekter av marint avfall på 693 arter (Gall og Thompson 2015). I 92 % av tilfellene der dyr er observert med søppel i magen, eller har satt seg fast i avfall, er det plastavfall som har blitt observert (Gall og Thompson 2015). Særlig er det mange tilfeller av dyr som har satt seg fast i tau eller garnrester. Det er gjort en lang rekke observasjoner av skilpadder, pattedyr og sjøfugl som har satt seg fast i marint avfall. I tillegg vet vi at fisk og skalldyr dør som følge av spøkelsesfiske, selv om det er relativt få vitenskapelige publikasjoner som rapporterer om dette (Gall og Thompson 2015).

Det er gjort en rekke observasjoner av plast i magen hos sjøfugl og skilpadder. I nordlige havområder er det gjort grundige studier av havhest i 35 år (van Franeker et al. 2011). I perioden fra 1980 og fram til 2007, har andelen havhest med mer enn 0,1 gram plast i magen vært relativt stabil på 55 – 70 %. Dette er langt høyere enn OSPARs målsetting om at mindre enn 10 % av havhest skal ha mer enn 0,1 gram plast i magen.

I deres omfattende gjennomgang av forskningsslitteraturen, har Gall og Thompson (2015) funnet en rekke artikler som omhandler pattedyr, sjøfugl og skilpadder. De etterlyser flere studier på fisk og på dyr og planter på lavere nivåer i næringskjeden. For eksempel er det mangelfull dokumentasjon på de antatt skadelige effektene av mikroplast på organismer som får i seg slike partikler. Videre kommenterer de at det på verdensbasis er en stor mangel på publikasjoner fra Asia, Afrika og arktiske strøk.

3.2 Internasjonale forskningsaktører

Marin forsøpling er et globalt problem som rammer alle kyststater, derfor foregår det også forskning på dette problemet ved institusjoner over

hele verden. En gjennomgang av nyere forskningslitteratur viser at det foregår et utstrakt forsknings-samarbeid over landegrensene og mellom forskere på ulike institusjoner. Hovedtyngden av forskningsaktivitet på marin forsøpling pågår ved institutter og institusjoner som arbeider med marinbiologiske fag.

Vårt inntrykk er likevel at forskning på marin forsøpling ikke er løftet opp på et overordnet nivå i de ulike institusjonene og, så lang vi kjenner til, er det ikke etablert egne institutter som er dedikert til dette fagfeltet. Vår gjennomgang av nyere forskningslitteratur antyder at en hovedtyngde av forskningsinnsatsen foregår i USA, Australia, Chile, Nederland, Spania, Frankrike og Storbritannia. På den andre side er det en åpenbar mangel på publikasjoner fra Afrika, Asia og arktiske strøk (Gall og Thompson 2015, Trevail et al. 2015).

Det finnes eksempler på private organisasjoner som har marin forsøpling som sitt primære arbeidsfelt. 5 Gyres (5 Gyres 2016) og Algalita (Algalita 2016) er begge lokalisert i California og har henholdsvis fem og åtte ansatte. Disse organisasjonene arbeider med forskning og formidling knyttet til marin forsøpling.

Forskning på marin forsøpling finansieres gjennom vanlige forskningsmidler som kanaliseres av nasjonale forskningsråd og EU. Finansiering av forskning er nå forankret i EUs marine direktiv *Marine Strategy Framework Directive/MSFD* og det er derfor grunn til å tro at forskningsinnsatsen på dette feltet vil øke i tiden som kommer. På sikt kan man se for seg at det vil bli opprettet egne forskningsgrupper og institutter som har marin forsøpling som sitt hovedarbeidsfelt.

3.3 Norske forskningsaktører innen marin forsøpling

Marin forsøpling er foreløpig ikke et eget program i Norges forskningsråd og det er ikke, så langt vi kjenner til, etablert forskningsgrupper som har marin forsøpling som sitt hovedarbeidsfelt. Forskningsfeltet er slik å anse som i utvikling og i fremtiden er det grunn til å tro at denne forskningen vil bli løftet opp på et høyere nivå hos både Norges forskningsråd og forskningsinstitusjonene enn det som er tilfellet i dag.

Det norske forskningsmiljøet på marin forsøpling er foreløpig lite og spredt, men i løpet av det siste året har det blitt bevilget midler til flere store prosjekter som enten er ledet av norske forskere eller har norske partnere.

Enkeltforskere ved de store institusjonene som arbeider med marinbiologi er involvert i flere nye forskningsprosjekter som omhandler marint avfall. Her finner vi blant annet representanter for Havforskningsinstituttet, SINTEF, NTNU, Norsk institutt for vannforskning (NIVA), Nasjonalt institutt for ernærings- og sjømatforskning (NIFES), Northern Research Institute (NORUT), Akvaplan-niva og Norsk Polarinstitut. Også enkeltforskere ved Norsk institutt for luftforskning (NILU) er involvert i forskningsprosjekter på mikroplast.

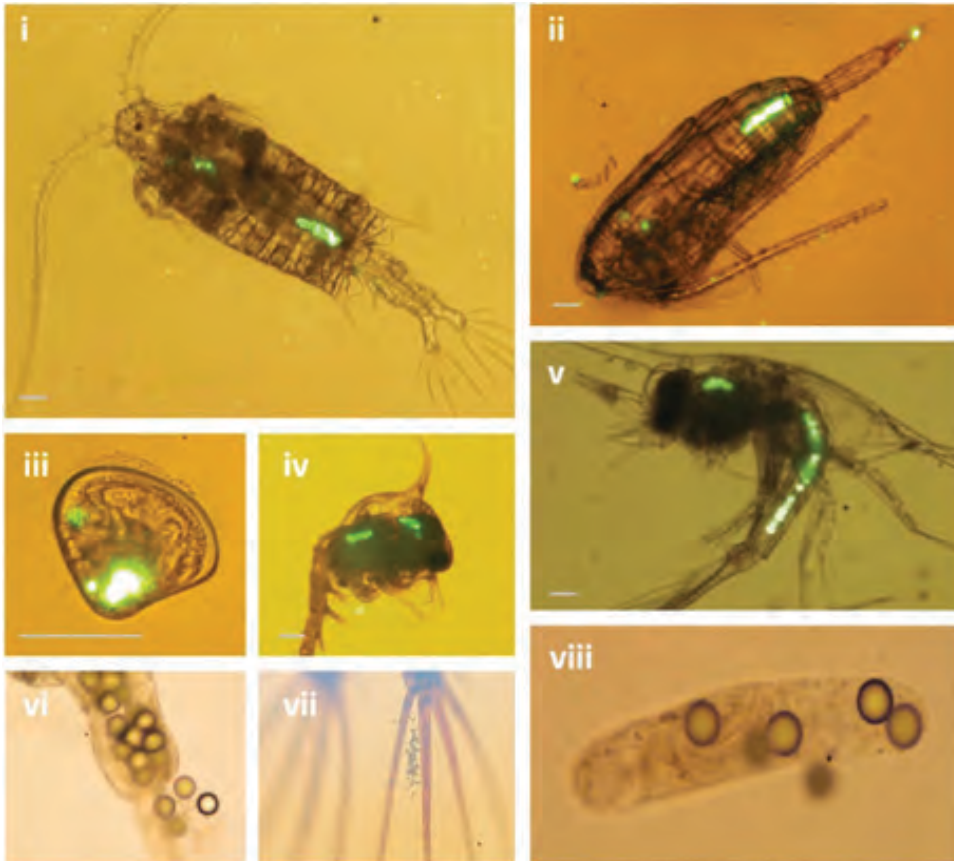
Norges forskningsråd. Under forskningsrådsprogrammet POLARPROG ble det blant annet nylig bevilget finansiering til prosjektet *MARP* som ledes av Northern Research Institute (NORUT). I dette prosjektet er målet å beregne kostnadene av marint avfall og insentiver for å forhindre forsøpling i nordlige havområder. Prosjektet ledes av NORUT (NFR 2016).

EU. JPI Oceans har nylig finansiert fire store internasjonale prosjekter som omhandler mikroplast. Her er det norske deltakere i alle prosjektene. I prosjektet *Baseman* skal det defineres baselines og standarder for mikroplastanalyser i europeiske farvann. Her er NIVA, NILU og NIFES med som partnere. I *Ephemare* skal man undersøke de økotoxikologiske effektene av kjemikalier tilknyttet mikroplastpartikler på marine økosystemer. Her er Universitetet i Oslo med som partner. I *Plastox* fokuseres det på direkte og indirekte økotoxikologiske påvirkning av mikroplast på marine organismer. Dette prosjektet ledes av SINTEF, mens NTNU, Norsk Polarinstitut og NILU er med som partnere. *Weather-mic* omhandler hvordan nedbryting av mikroplast påvirker transport av partikler. I dette prosjektet er NGI med som partner (NFR 2015).

I tillegg er norske forskere og institusjoner involvert i flere andre EU-prosjekter med fokus på marint avfall. NTNU deltar i EU-prosjektet *Circular Ocean*, der det forskes på hvordan brukt fis eutstyr kan resirkuleres (Circular Ocean 2016). Firmaet Nofir er bedriftspartner i dette prosjektet.

Forskere fra NILU deltar i EU-prosjektet *CleanSea*, der det forskes på hvordan marin forsøpling kan reduseres gjennom lovgivning og politisk styring.

NOFIMA samarbeider med rumenske forskere i prosjektet *ActiBioSafe*, der målet er å utvikle bioemballasje som er nedbrytbar (Nofima 2016)



Laboratorieforsøk viser at mikroskopiske organismer kan ta opp mikroplast – som de ikke er i stand til å fordøye. Siden mikroorganismene utgjør maten til større dyr, kan mikroplasten i verste fall føres oppover i næringskjeden (bioakkumuleres). Foto hentet fra Cole et al. 2013.

3.4 Forskningsbehov

Forskning på marin forsøpling har økt betraktelig i løpet av det siste tiåret, men fortsatt er det et stort behov for økt kunnskap innenfor hele bredden av dette fagfeltet. Her oppgis noen områder og verktøy som det er grunn til å tro vil få økt fokus innenfor feltet i årene som kommer.

Metodeutvikling. Utvikling og standardisering av metoder for registrering av søppel vil være avgjørende for at man i framtiden skal kunne benytte slike datasett til å kvantifisere omfanget av marint avfall, samt registrere endringer i utviklingen (Browne et al. 2015, Löder og Gerdts 2015).

Modellering. Man vil sannsynligvis se en økning i bruken av modeller for å forstå hvordan søppel distribueres i det marine miljø og hvor det deponeres. Slik kunnskap vil bidra til å kunne kartlegge kilder til marint søppel og å gi langt bedre estimater for mengder av marint søppel.

Mikroplast. Det er stor bekymring knyttet til effektene av mikroplast, men foreløpig er det lite

dokumentert kunnskap om skadevirkningene (Thompson 2015). Gjennom fire pågående internasjonale prosjekter vil man sannsynligvis få langt mer og bedre kunnskap om dette feltet (NFR 2015). Slik kunnskap vil være avgjørende for å vurdere om enkelte plasttyper bør behandles som farlig avfall (Rochman et al. 2013).

SAMFUNNSKOSTNADER

Marint avfall må antas å påføre samfunnet store kostnader i form av skader på fis eutstyr, farlige situasjoner som oppstår som følge av søppel som setter seg fast i propellen på skip og tapte inntekter som følge av skjult beskatning på fisk og skalldyr. Ved å opparbeide troverdige estimater for hvor store kostnader marint søppel påfører samfunnet i dag, vil man lettere kunne argumentere for å bruke økonomiske

insentiver i forebygging og opprydding av marint søppel (Newman et al. 2015).

Forebygging. Selv om behovet for mer kunnskap om mengder og skadevirkninger av marint søppel er stort, foreligger det tilstrekkelig informasjon til å øke innsatsen for å forhindre marin forsøpling (Gall og Thompson 2015). Her inngår forskning på bruk av nedbrytbare materialer til emballasje og systemer for sporing av avfall tilbake til produsent eller næringsutøver, samt bedre systemer for avfallshåndtering.

Opprydding. Parallelt med forskning som kan bidra til forebygging av marin forsøpling, bør det forskes på effektive metoder for opprydding av avfall. Her inngår utvikling av utstyr til effektivisering av strandrydding, rydding på havbunnen og bruk av lenseteknologi for å forhindre søppel fra elver å komme ut i åpne havområder.

4 POLITISKE OG JURIDISKE RAMMEVERK

Marin forsøpling er et globalt problem som krever kunnskapsbasert og løsningsorientert samarbeid på tvers av landegrensene. Kompleksiteten i årsakene til og konsekvensene av avfall i det marine miljø er svært stor, men følgende tre faktorer viser hvorfor internasjonale strukturer og prosesser er sentrale i arbeidet med å redusere problemet:

1. Hovedårsaken til marin forsøpling er globale mønstre innenfor økonomi, produksjon, forbruk og samfunn, i kombinasjon med dårlig avfallshåndtering.
2. Kildene til marin forsøpling er land- og sjøbaserte aktiviteter, og avfallet spres over geografiske og territorielle grenser til havs.
3. Konsekvensene av marin forsøpling manifesterer seg lokalt, nasjonalt og globalt.

Verdenssamfunnets mål om å redusere problemet marin forsøpling utgjør, kan kun realiseres om internasjonale prosesser og tiltak følges opp med nasjonal implementering av relevante og målrettede løsninger og verktøy. Det eksisterer et vell av internasjonale strukturer og avtaler som har direkte eller indirekte relevans for arbeidet som legges ned for håndtere miljøutfordringene marint avfall representerer for verdenssamfunnet. Å gi en fullstendig oversikt over samtlige strukturer og avtaler tilknyttet marin forsøpling, er for omfattende for den foreliggende rapporten.

I det følgende gis imidlertid et overblikk over strukturer og avtaler på internasjonalt og europeisk nivå som er særlig sentrale fra et norsk ståsted.

4.1 Internasjonale rammeverk

FN representerer i det internasjonale perspektivet en sentral arena for å utforme globale løsninger på verdensproblemet marin forsøpling. I det følgende, inkludert figur 4, gis en oversikt over sentrale organer og internasjonale avtaler innenfor FN-systemet.

FNs generalforsamling. *United Nations General Assembly* (UNGA) oppdaterer seg jevnlig på havmiljøet, havrettskonvensjonen og bærekraftige fiskerier. I 2005 ble UNGA informert om marin forsøpling, noe som ledet til at marint avfall nå inkluderes i UNGAs årlige resolusjon knyttet til

havmiljø og havrettskonvensjonen. Det er vedtatt at FN i 2016 vil avholde et eget møte med fokus på marin forsøpling i forbindelse med *United Nations Informal Consultative Process on Oceans and the Law of the Sea*.

FNs bærekraftsmål. Verdenssamfunnets bekymring over og vilje til å få bukt med problemet, synliggjøres blant annet ved at faktorer med betydning for marin forsøpling og marint avfall er inkludert i *FNs bærekraftsmål* (FN 2015). Bærekraftsmålene er forankret i FN's generalforsamling og vil utgjøre et viktig arbeidsverktøy for målsettingen om å oppnå en bærekraftig utvikling i årene fram mot 2030.

Honolulustrategien. Representanter for 64 stater og EU har vektlagt relevansen til *Honoluluforpliktelsen* (Honolulu Commitment), som ble godkjent under *The Fifth International Marine Debris Conference* (5IMDC) i 2011. Under den samme konferansen ble også *Honolulustrategien* lagt fram. Honolulustrategien er et 50-siders dokument, der innholdet gir konkrete anbefalinger for hvordan man skal lykkes med å nå målene med å redusere og håndtere mengder og konsekvenser av marin forsøpling fra land- og sjøbaserte aktiviteter, samt marint avfall som er akkumulert langs kystlinjer, i vannmassene og på havbunnen (UNEP og NOAA 2012).

SENTRALE FN-ORGANER

UNEP. Innad i FN-systemet, er arbeidet for å redusere mengden avfall i det marine miljø plassert under *United Nations Environmental Programme* (UNEP). UNEPs fokusområder og kjerneaktivitet defineres av *United Nations Environment Assembly* (UNEA), der medlemslandene fastsetter den videre kursen under sine møter i Nairobi annet hvert år.

GPA. UNEP har fokusert sitt arbeid med marin forsøpling under en struktur som kalles *Global Programme of Action for the Protection of the Marine Environment from Land-based Activities* (GPA). GPA ble opprettet i 1995, etter at 108 regjeringer stilte seg bak *Washingtonerklæringen*, der de forpliktet seg til å beskytte og bevare det marine miljø fra effekter fra landbaserte aktiviteter.

GPA representerer den eneste mellomstatlige mekanismen hvor man adresserer sammenhengen mellom økosystemer på landjorden, i ferskvann, langs kysten og i det marine miljø. GPA skal bidra med konseptuell og praktisk veiledning, slik at

nasjonale myndigheter implementerer tiltak for å forhindre, redusere og/eller eliminere skadevirkninger i det marine miljø som følge av landbaserte aktiviteter.

GPML. Som en følge av anbefalingene i *Manila-erklæringen*, ble *Global Partnership on Marine Litter* (GPML) lansert i 2012, i forbindelse med *Rio + 20* (United Nations Conference on Sustainable Development). GPML skal, i tillegg til å støtte *Global Partnership om Waste Management*, jobbe for å beskytte menneskers helse og miljøet ved å redusere og håndtere marint avfall. GPML representerer et globalt partnerskap som samler internasjonale byråer, regjeringer, NGO-er, akademien, privat sektor, sivilsamfunnet og privatpersoner som ønsker å utvikle og utføre GPML-aktiviteter.

IMO. *The International Maritime Organization* (IMO; Den internasjonale sjøfartsorganisasjonen) er FNs organ for regulering av internasjonal sjøfart, der arbeid med forbedre sikkerhet og redusere forurensning til sjøs er særlig vektlagt (FN-sambandet). IMO ble opprettet i 1948 etter et FN-vedtak og har i dag 170 medlemsland. Norge har vært medlem av organisasjonen siden 1958.

IMO er sekretariat for *Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection* (GESAMP). GESAMPs undergruppe *WG-40* er FNs rådgivende organ for vitenskapelige aspekter ved beskyttelse av det marine miljø.

FAO. *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) er FNs organisasjon for ernæring og landbruk. FAOs overordnede mål er å sikre at alle får nok og næringsrik mat til å leve et sunt liv. FAO ble opprettet i 1945 og har i dag 191 medlemsland, i tillegg til EU.

Ett av FAOs hovedmål er å arbeide for bærekraftig forvaltning og bruk av ressurser, inkludert marine ressurser.

FAOs etiske retningslinjer for bærekraftig fiske (*Code of Conduct for Responsible Fisheries*) inneholder en rekke punkter med relevans for marin forsøpling. Retningslinjene er globale og basert på frivillighet, og er rettet mot både land som er medlem av FAO og de som ikke er medlemsland, på alle myndighetsnivåer. Relevante bestemmelser for marin forsøpling, er blant annet tilknyttet krav til lagring av avfall om bord på fartøyer, fasiliteter i havner og reduksjon av forlatte fiske redskaper i det marine miljø (*Abandoned, Lost or otherwise Discarded Fishing Gear*; ALDFG).

SENTRALE AVTALER

Konvensjoner og protokoller er de mest vanlige juridiske avtalene, mens såkalte chartre og deklarasjoner kun er politisk bindende. Her til lands implementeres juridisk bindende avtaler både gjennom nasjonal lovgivning og EU/EØS-lovgivning. I den sistnevnte kategorien, skjer dette ofte ved forordninger. Resolusjoner er fellesuttalelser som sammenfatter hva partene har erklært som enighet etter et møte.

I det følgende gis en oversikt over særlig relevante internasjonale konvensjoner og protokoller med direkte eller indirekte tilknytning til marint avfall som er ratifisert i Norge.

HAVMILJØ OG MARINE RESSURSER

Havrettskonvensjonen. *United Nations Convention on the Law of the Sea* (UNCLOS) er et overordnet, juridisk rammeverk for alle aktiviteter som finner sted i og på havet, og omtales ofte som "havets grunnlov". Havrettskonvensjonen trådte i kraft i 1994 og omfatter 167 parter, inkludert EU, og inneholder deler som utgjør internasjonal lovgivning og dermed er bindende også for stater som ikke er partnere i konvensjonen.

Del XII i havrettskonvensjonen har fokus på å beskytte og bevare det marine miljø og slår fast at stater forplikter seg til å utføre nødvendige tiltak for å unngå, redusere og kontrollere forurensning av det marine miljø. Denne delen inkluderer detaljerte passasjer knyttet til landbaserte forurensningskilder, forurensningskilder ombord i fartøyer, aktiviteter på havbunnen, dumping og forurensning fra eller gjennom atmosfæren.

I 1982 ble havrettskonvensjonen utvidet i forhold til forvaltning av fiskebestander (*United Nations Fish Stocks Agreement*). Utvidelsen inkluderer passasjer med formål om å redusere konsekvensene av fiske redskaper, gjennom blant annet merking av utstyr og sokning og innsamling av fiske redskaper som har havnet i det marine miljø (ALDFG).

Et annet viktig punkt innenfor utvidelsen av havrettskonvensjonen i 1982, omhandler rollen som tildeles *Regional Fisheries Management Organizations and Arrangements* (RFMO/A-er) i forhold til bevaring og forvaltning av ulike fiskebestander. RFMO/A-er er regionale forvaltningsorganisasjoner eller -avtaler som spiller en sentral rolle i å fasilitere mellomstatlig samarbeid om fiskeforvaltning. I dag har de fleste RFMO/A-er

Regional Seas Programme og OSPAR

Regional Seas Programme. FNs *Regional Seas Programme* (RS) jobber for å sikre bærekraftig forvaltning og bruk av hav- og kystmiljø, gjennom å oppfordre til samarbeid og utforming av felles tiltak mellom nasjoner som deler samme hav- og kystområder.

RS ble opprettet i 1974 og ligger under UNEP. I dag deltar mer enn 143 land i 13 ulike programmer for regionale havområder etablert i regi av FN. Ytterligere fem regionale partneravtaler, inkludert det nordøstlige Atlanterhavsområdet, er inkludert i RS.

RS fungerer gjennom handlingsplaner, som i de fleste tilfeller er styrket gjennom et solid juridisk rammeverk i form av en regional konvensjon (*Regional Sea Conventions*; RSC) og tilhørende protokoller for spesifikke problemer. Ett eksempel er OSPAR-konvensjonen og den tilhørende handlingsplanen for å bekjempe marin forurensning i det nordøstlige Atlanterhav.

OSPAR-konvensjonen. *The Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic* (OSPAR) skal beskytte det marine miljø i det nordøstlige Atlanterhav og trådte i kraft i 1998. OSPAR kombinerer Oslokonvensjonen (1972) om dumping av avfall i sjøen og Pariskonvensjonen (1974) om landbaserte kilder til marin forurensning.

OSPARs handlingsplan for bekjempelse av marin forurensning. I 2013 vedtok OSPAR at man skulle utarbeide en regional handlingsplan for marin forurensning for det nordøstlige Atlanterhavsområdet. Handlingsplanen skal bidra til å sikre implementering av forpliktelsene beskrevet i *The North-East Atlantic Environment Strategy*, samt bidra til å koordinere tiltak for å oppnå god miljøtilstand i henhold til *deskriptorene* beskrevet i EUs *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD; OSPAR 2014).

Handlingsplanen, som ble vedtatt i 2014, inneholder oversikt over en rekke tiltak som er sett på som sentrale i arbeidet med å redusere mengdene og konsekvensene av avfall i det marine miljø (OSPAR 2014). Disse tiltakene er inndelt i felles tiltak (OSPAR Actions) og tiltak som kan iverksettes av hvert enkelt medlemsland i OSPAR (*Contracting Party Actions*).

Handlingsplanen er vedtatt under kategorien *Andre avtaler (Other agreements)*, som betyr at medlemslandene ikke er juridisk forpliktet til å implementere innholdet. Det er likevel en forventning om at medlemslandene vil innføre de delene av planen som er relevante for dem.

Seksjon II beskriver fire tiltaksgrupper som OSPAR-landene bør vurdere å implementere:

1. Tiltak som reduserer sjøbaserte kilder til marint avfall
2. Tiltak som reduserer landbaserte kilder til marint avfall
3. Tiltak for opprydding av avfall som befinner seg i det marine miljø
4. Tiltak som sørger for opplæring og formidling om marin forurensning

Tiltakene i handlingsplanen bearbejdes nå nærmere i ulike arbeidsgrupper, for å utvikle mer detaljerte planer for utførelse. Som en følge av dette arbeidet, vil noen av tiltakene utvikles videre som separate vedtak i form av *Andre avtaler (Other agreements)*, *Anbefalinger (Recommendations)* eller *Bestemmelser (Decisions)*. På sikt vil dette arbeidet også utgjøre beslutningsgrunnlag for diskusjoner og avgjørelser på ulike nivåer innad i OSPAR.

mandat til å anvende en økosystembasert tilnærming i sitt forvaltningsarbeid.

Norge er medlem av *North East Atlantic Fisheries Commission* (NEAFC), der Norge, Danmark, Island, Russland og EU samarbeider om forvaltningen av fis ebestandene i det nordøstlige atlanterhavsområdet. Det geografiske området for NEAFC sammenfaller med OSPAR-området, men er fokusert mot de internasjonale havområdene. Det eksisterer per i dag imidlertid ikke et slikt verktøy for sirkumpolart samarbeid om forvaltning av fis ebestandene i Polhavet.

SJØBASERTE AVFALLSKILDER

Londonkonvensjonen og –protokollen. *Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter* (Londonkonvensjonen) er en av de eldste konvensjonene for beskyttelse av det marine miljø. Konvensjonen bidrar til internasjonal kontroll og forebygging av marin forsøpling gjennom forbud mot dumping av visse farlige stoffer. I tillegg stilles det krav til særlige tillatelser for å dumpe en rekke spesifikke materialer og en generell tillatelse for å dumpe andre avfallsstoffer eller –materialer. Londonkonvensjonen trådte i kraft i 1975 og har siden 1977 vært administrert av IMO.

Med dumping menes her enhver tilsiktet avhending av avfall i det marine miljø fra fartøy, fl , plattform eller andre menneskeskapte konstruksjoner.

I 1996 ble konvensjonen utvidet gjennom en protokoll, kjent som *Londonprotokollen*. Denne protokollen trådte i kraft i 2006 og er i dag ratifisert av 46 parter. Protokollen er på sikt ment å erstatte den opprinnelige Londonkonvensjonen. Innholdet i Londonprotokollen markerer et radikalt skifte i tilnærming til reguleringen av marin forurensning, der føre-var-prinsippet er gjeldende. Isteden for å identifisere hvilke materialer som ikke skal dumpes, legger protokollen til grunn et totalforbud mot dumping av alt avfall. Man opererer imidlertid med en liste med unntak for visse typer avfall. Londonprotokollen slår videre fast at prinsippet om at ”forurenser betaler” er gjeldende.

Både London-konvensjonen og –protokollen forbyr dumping av plast og andre syntetiske materialer.

MARPOL. *The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships* (MARPOL) tråd-

te i kraft i 1983 og har senere blitt utvidet gjennom ulike protokoller. I 1988 ble konvensjonen utvidet med et tillegg (Vedlegg V), som angir reguleringer for å forhindre forurensning fra avfall fra skip. Konvensjonen forbyr dumping av søppel i havet fra alle fartøyer, med noen få unntak som er beskrevet gjennom spesifikke reguleringer. Med alle fartøy, menes her alt fra fartøy i kommersielle fl ter til faste eller fly ende plattformer, samt fritidsfartøyer.

I 2013 trådte en revidert versjon av Vedlegg V i kraft, som en følge av arbeid utført av *The Marine Environment Protection Committee* (MEPC). I henhold til revisjonen av Vedlegg V, omfatter nå begrepet søppel i MARPOL-konvensjonen alle former for avfall generert under normal drift om bord på fartøyer, med unntak av hele eller deler av fersk fisk i forbindelse med fis eri- eller oppdrettsaktivitet.

Et av de viktigste elementene i MARPOL's Vedlegg V, er det totale forbudet mot å dumpe enhver form for plast i det marine miljø. Vedlegget forplikter også myndigheter til å sikre tilstrekkelige mottaksfasiliteter for avfall i havner. Videre identifisere vedlegget utvalgte havområder hvor det foreligger et totalforbud mot utslipp av alt avfall. Nordsjøområdet er ett av disse utvalgte havområdene.

LANDBASERTE AVFALLSKILDER

Det eksisterer per i dag ingen enkeltstående juridisk bindende avtaler som omhandler landbaserte kilder til marin forsøpling. Som tidligere nevnt her, er GPA FN's viktigste instrument i arbeidet med å redusere landbaserte kilder til marint avfall. GPA er per definisjon imidlertid et tiltaksprogram og ikke et juridisk instrument.

BEVARING OG BÆREKRAFTIG BRUK AV BIOLOGISK MANGFOLD

CBD. *United Nations Convention on Biological Diversity* (CBD) skal sikre biologisk mangfold og trådte i kraft i 1993. CBD administreres av *The Global Environment Facility* (GEF). Det er særlig to punkter i konvensjonen som er relevant i forbindelse med marin forsøpling.

Artikkel 6 angir generelle tiltak for å bevare og sikre bærekraftig bruk av biologisk mangfold. Slike tiltak inkluderer nasjonale strategier, planer eller programmer med dette formålet for øyet, samt integrering av målrettede tiltak i relevante sektorielle eller tverrsektorielle planer, programmer og politiske verktøy.

Artikkel 8 er innrettet mot å bevare og rehabilitere biologisk mangfold gjennom å opprette systemer for verneområder, beskytte økosystemer og naturlige habitater som sikrer bestander av arter i deres naturlige omgivelser, og framme bærekraftig utvikling i områder i nærhet av verneområder, samt å rehabilitere skadde økosystemer og framme gjenopprettelse av truede arter gjennom utvikling og implementering av forvaltningsverktøy.

Bonnkonvensjonen. *The Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals* (Bonnkonvensjonen) trådte i kraft i 1979 og skal beskytte arter av ville dyr som krysser nasjonale grenser under sine trekk, samt deres habitater. I 2014 vedtok konvensjonen en resolusjon som omhandler marin forsøpling, der det legges vekt på betydningen av å identifisere kunnskapshull innenfor forvaltning av marint avfall, beste praksis for kommersielle fartøy og kampanjer for å øke samfunnets bevissthet omkring problemet.

REGULERING AV FARLIGE STOFFER

Det eksisterer flere internasjonale og multilaterale avtaler som regulerer utslipp av farlige kjemiske stoffer til miljøet. Slike avtaler er kun relevante i forhold til marint avfall i de tilfeller hvor materiale som inngår i avfallet inneholder kjemiske stoffer som er ansett som giftige. Fagfolk argumenterer imidlertid for at marint plastavfall i fler tilfeller kan defineres som miljøfarlig avfall grunnet materialets evne til å tiltrekke seg miljøgifter som befinner seg i det marine miljø (Rochmann et al. 2015). Marint plastavfall kan slik også bidra til transport av miljøfarlige stoffer, både i miljøet og oppover i næringskjeden.

Stockholmkonvensjonen. *The Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants* (Stockholmkonvensjonen) ble opprettet for å beskytte helse og miljø mot tungt nedbrytbare organiske miljøgifter, såkalte POPs (Persistent Organic Pollutants). Gjennom sine kjemiske egenskaper tiltrekker plast seg organiske miljøgifter, inkludert såkalte POPs.

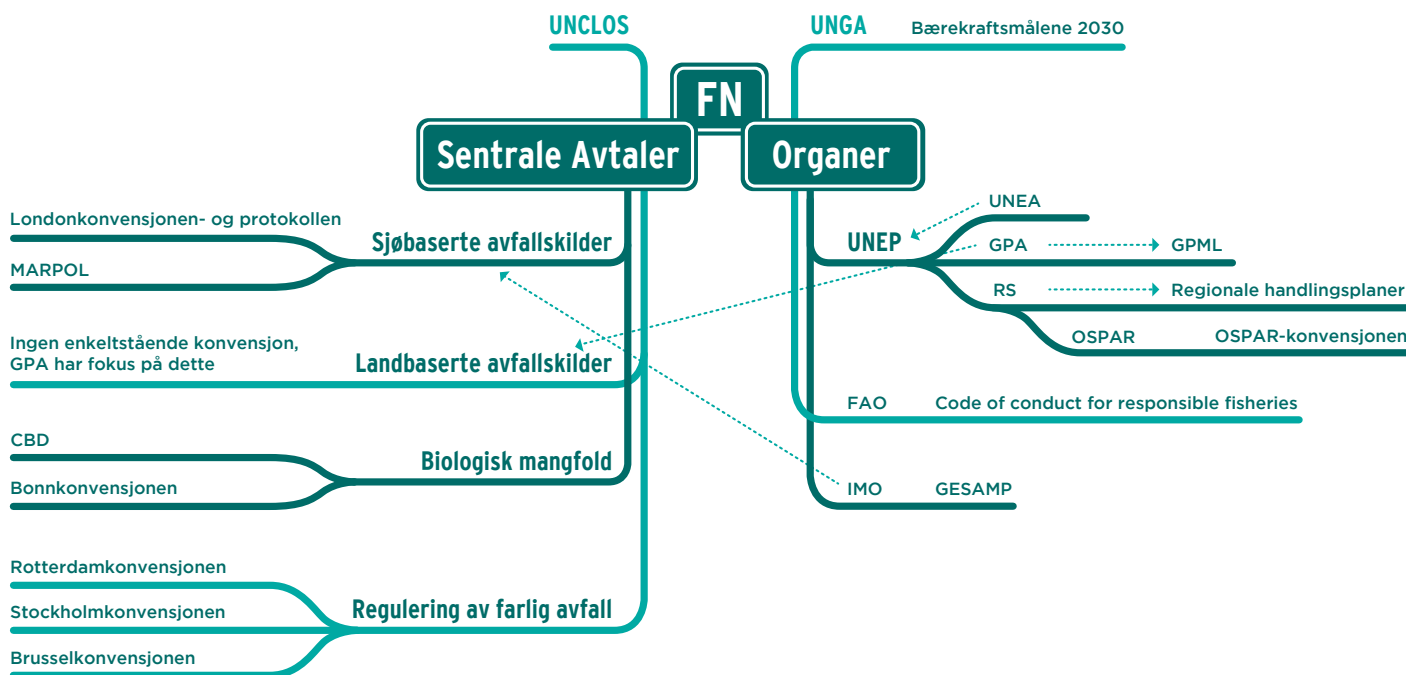
Baselkonvensjonen. *The Basel Convention on the control of Transboundary Movement of Hazardous Wastes and their Disposal* (Baselkonvensjonen) trådte i kraft i 1992 og skal beskytte mennesker og miljø mot negative effekter fra generering, håndtering og deponering av farlig avfall, i tillegg til transport av farlig avfall over landegrensene. Konvensjonen har særlig fokus på å unngå dumping av farlig avfall i utviklingsland gjennom ulov-



0.3 gram assortert plast funnet i magen hos en havhest, kunne ha sett slik ut i din magesekk (Illustrasjon: Jan van Franeker/IMARES WUR).

lig handel med avfall. I og med at en stor andel av avfall som transporteres over landegrensene er plast som kan inneholde høye konsentrasjoner av miljøgifter, bør Baselkonvensjonen kunne ha relevans i arbeidet med å redusere marin forsøpling.

Rotterdamkonvensjonen. *Rotterdam Convention on the Prior Informed Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade* (Rotterdamkonvensjonen) er et forpliktende meldings- og informasjonssystem for eksport av særlig farlige kjemikalier til land utenfor EØS-området. Regelverket er særlig viktig for utviklingsland i forbindelse med ulovlig handel med avfall. Plastavfall ville kunne falle inn under dette systemet hvis materialet inneholder miljøfarlige stoffer som inkluderes i konvensjonen.



Figur 4 Det finnes en rekke avtaler og organer tilknyttet FN-systemet som har direkte eller indirekte betydning i kampen mot marin forurensning.

4.2 EU

EU arbeider med å bekjempe marin forurensning fra flere fronter. Som for FN-systemet, består og drives dette arbeidet framover gjennom et mangfold av verktøy. Denne rapporten gir kun et overblikk over de mest sentrale strategiske prosessene og verktøyene i EU.

SENTRALE STRATEGIER OG VERKTØY

Strategier og tiltak for å redusere problemet marint avfall representerer, er forankret sentralt i EU. EU har undertegnet flere internasjonale konvensjoner og strategier, blant annet Honolulu-strategien. Innenfor *The 7th Environment Action Programme* arbeides det nå med å utvikle kvantifiserbare reduksjonsmål for marint avfall, støttet av tiltak rettet mot kilder. Den pågående prosessen må også sees opp mot EU-rapporten om sirkulær økonomi (EU 2014).

Generelt kommuniserer EU at marin forurensning kan motvirkes effektivt gjennom a) forbedret avfallshåndtering, særlig med tanke på plastavfall, b) økt grad av resirkulering, c) redusert bruk av engangsprodukter og d) miljøvennlig produkt-design, samt gjennom e) intensive kampanjer og tiltak for å spre kunnskap om problemet marin forurensning utgjør.

EU har tilgang på robuste verktøy som sikrer na-

sjonal utøving av politikk og tiltak utformet sentralt. Slike verktøy har form som felles strategier for tiltak og som juridisk bindende direktiver. Det eksisterer en rekke direktiver som pålegger medlemsland å implementere tiltak med betydning for reduksjon av mengden avfall som havner i det marine miljø. Marint avfall er imidlertid ikke ivaretatt i EUs vanddirektiv (Water Framework Directive; WFD).

MARINE STRATEGY FRAMEWORK DIRECTIVE

Det mest sentrale direktivet i EUs arbeid for å redusere mengdene og konsekvensene av marint avfall, er *Marine Strategy Framework Directive* (MSFD). MSFD skal sikre at EUs regionale havområder oppnår god miljøstatus (GES; *Good Environmental Status*) innen 2020. Dette direktivet er EUs dedikerte instrument for å gjennomføre vurderinger, overvåking, målsetting og oppnåelse av god miljøtilstand med hensyn til marin forurensning.

Medlemslandene i EU har forpliktet seg til å innføre tiltak for å oppnå god miljøtilstand, inkludert tiltak som omhandler marint avfall. Disse tiltakene skal tre i kraft i løpet av 2016 og markerer et viktig steg for implementeringen av MSFD i henhold til tidsplanen (Anon 2008).

MSFD orienterer seg i henhold til 11 utvalgte deskriptorer, som igjen er beskrevet av utvalgte indikatorer. Deskriptor nummer 10 omhandler marint avfall, der god miljøtilstand først er opp-

nådd når mengden og effektene av marint avfall ikke skader hav- og kystmiljø (Anon 2008). Retningslinjer for hvordan medlemslandene bør gå fram for å sikre god miljøtilstand for marint avfall (deskriptor 10) er beskrevet i *Commission Decision on criteria and methodological standards* (Anon 2010), der fire indikatorer for marin forsøpling er vektlagt.

For å gi råd og anbefalinger for implementering av MSFDs krav for overvåking og vurderinger av marin forsøpling, har EU opprettet en egen arbeidsgruppe, kalt *Technical Subgroup on Marine Litter* (TSG ML). Gruppens arbeid er oppsummert i tre rapporter, inkludert *Guidance of Monitoring of Marine Litter in European Seas* (Galgani et al. 2013). Dette sentrale dokument inneholder veiledning i forhold til generell tilnærming og strategier for overvåking av marint avfall, inkludert avfall på strender, i kystsonen, i vannsøylen, på sjøbunnen og i marine organismer.

EUs *Joint Research Centre* (JRC) har også opprettet et eget kompetansesenter, *MSFD Competence Centre* (MCC) for marine litter, som bistår EU-land i å oppnå god miljøtilstand innenfor deskriptoren for marint avfall.

4.3 Norge

Norges arbeid for å redusere mengden og konsekvensene av avfall i det marine miljø må sees i både et nasjonalt og internasjonalt perspektiv. Siden marin forsøpling er et globalt problem, er det avgjørende at innsatsen til enkeltland settes i en internasjonal sammenheng.

FN. Norge har vist betydelig lederskap og engasjement i FNs arbeid mot marin forsøpling, gjennom å være pådriver for viktige resolusjoner og stille med midler for sentrale prosesser internasjonalt.

Norge har ratifisert de internasjonale avtalene som er beskrevet i denne rapporten. Dette er konvensjoner som sees på som sentrale i forhold til det internasjonale arbeidet med å bekjempe problemet marin forsøpling utgjør.

OSPAR. Norge er også medlem av OSPAR og følger opp handlingsplanen for marin forsøpling. Klima- og miljødepartementet er forvaltningsmyndighet for OSPAR i Norge og har ansvaret for oppfølgingen opp mot OSPAR-kommisjonen. Miljødirektoratet representerer Norge i flere komiteer og arbeidsgrupper innenfor OSPAR.

Norske myndigheter har så langt valgt å innføre følgende tiltak utviklet i regi av OSPAR:

- Overvåking av strandsøppel
- Overvåking av plastpartikler i magen hos havhest
- Overvåking av søppel på havbunnen
- Fishing for Litter

Tiltakene i handlingsplanen skal utvikles videre av medlemslandene i fellesskap gjennom OSPAR, men for hvert enkelt tiltak har de enkelte landene alene eller sammen tatt på seg et spesielt ansvar for å lede arbeidet fremover. Norge har frivillig tatt på seg ansvar for å bidra til undersøkelser og utvikling innenfor følgende punkter i handlingsplanen:

Marint avfall tilknyttet fis eriativitet: a) Utvikle retningslinjer (best practice) i forhold til avfallshåndtering innenfor fis erinæringen og b) identifisere særlig aktuelle områder hvor forlatte, tapte eller på andre måter bortkomne fis eredskaper akkumuleres - gjennom kartlegging og i samarbeid med andre initiativer, forskningsprogrammer og fis eriorganisasjoner.

Tilførsel marint avfall: Utarbeide løsninger for hvordan marint søppel via avløpsvann fra land kan reduseres, og da spesielt knyttet til mikroplast.

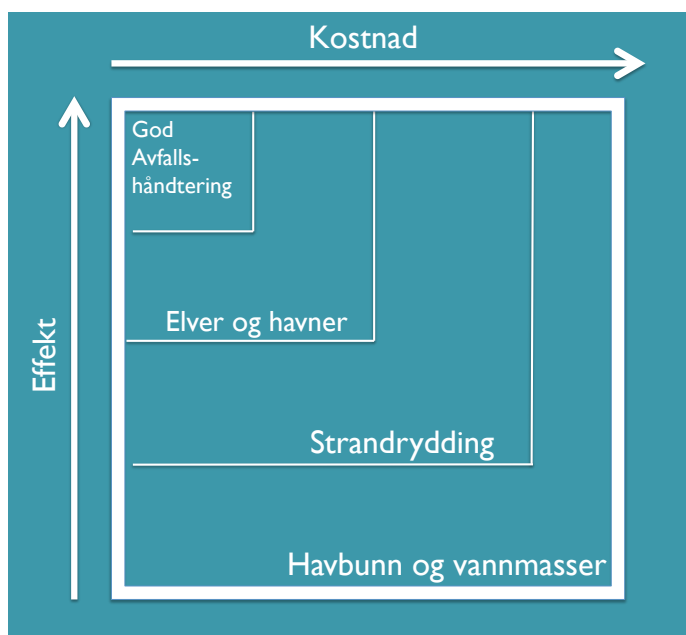
EU. Norge har valgt å ikke forplikte seg til å implementere MSFD; EUs mest sentrale direktiv i forhold til europeisk arbeid med å redusere marin forsøpling. Norsk forvaltning inneholder likevel flere av de samme elementene som man finner i MSFD.

I rapporten *Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014* (Miljødirektoratet 2014) framkommer det at det er behov for å 1) kartlegge distribusjon og sammensetning av marint avfall og 2) identifisere kilder til og årlig tilførsel av marint avfall. For å oppnå dette, anbefales det å anvende metoder for overvåking av strender og vannsøylen som beskrevet av OSPAR. I tillegg foreslås det at man bør undersøke mulighetene for å overvåke marint avfall på havbunnen i samarbeid med petroleumindustrien. Det nevnes også at det eksisterer en generell mangel på kunnskap om mikroplast.

Nasjonal lovgivning. Det eksisterer en rekke norske lover og forskrifter med betydning for marin forsøpling. Disse er nærmere beskrevet i *Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014* (Miljødirektoratet 2014) og i kapittel 9 i den foreliggende rapporten.

5 METODER OG TEKNOLOGI

For å redusere mengdene og konsekvensene av marin forsøpling, må det investeres i forebyggende tiltak parallelt med opprydding og registrering av marint søppel. Mest effektivt vil det være å hindre at avfall havner på avveie og dermed blir til marint søppel (figur 5). For søppel som allerede er i havet, er det sannsynligvis mest effektivt å sørge for oppsamling av avfall nær kildene, som i elver og havner. Også strandryddinger antas å være en effektiv metode for å fjerne søppel fra havet. Opprydding på havbunnen og i de åpne vannmassene er svært kostnadskrevenende (figur 5). I det følgende vil vi beskrive behovet for tiltak - og gi eksempler på metoder og teknologier som anvendes i dag eller er under utvikling.



Figur 5 Konseptuell figur som viser hvordan effekt og kostnad tilknyttet ulike tiltak for å redusere marin forsøpling øker med avstanden fra kilden.

5.1 Forebyggende tiltak

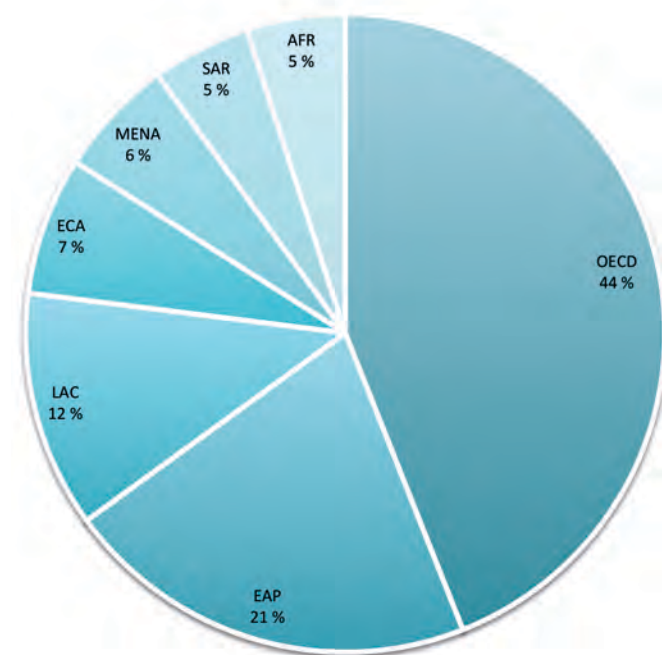
REDUKSJON AV AVFALL

I dag regner man med at det produseres 1,3 milliarder tonn avfall i alle verdens byer (*urban waste*) hvert år og avfallsmengdene er ventet å øke til 2,2 milliarder tonn i 2025 (Hoornweg og Bhada-Tata 2012). Det er stor forskjell i mengden avfall som produseres av personer i rike land sammenliknet med fattige land. I gjennomsnitt produserer en person i et OECD-land 2,2 kilo avfall per dag, mens en person i Midtøsten og Nord-Afrika produserer 1,1 kilo og en person fra Sør-Asia 0,45 kilo per dag (Hoornweg og Bhada-Tata 2012). Dette

betyr at avfallsmengdene som produseres i rike land (OECD) utgjør nesten halvparten av alt søppel som produseres i verden (figur 6). Å redusere mengden søppel som produseres vil ha positive effekter på en lang rekke områder, herunder redusert risiko for at avfall skal havne i det marine miljø.

AVFALLSHÅNTERING PÅ LAND

God håndtering av avfall er en svært viktig offentlig oppgave, og for fattige land utgjør avfallshåndtering ofte den største enkeltkostnaden i budsjettene (Hoornweg og Bhada-Tata 2012). Det er svært store forskjeller i avfallshåndtering mellom rike og fattige land. Mens mer enn 90 % av avfallet i rike land blir samlet inn til et avfallshåndteringsanlegg, blir mindre enn 50 % av avfallet i fattige land innsamlet. Videre er det store forskjeller i systemer for resirkulering, kompostering og landfyllinger (Hoornweg og Bhada-Tata 2012). Utilstrekkelig avfallshåndtering har store negative konsekvenser både lokalt og globalt. Det antas at konsekvensene av dårlig avfallshåndtering koster samfunnet langt mer enn kostnaden ved å håndtere avfallet forsvarlig (Hoornweg og Bhada-Tata 2012). En av de åpenbare konsekvensene av svak avfallshåndtering, er marin forsøpling. I et slikt perspektiv vil bidrag til etablering av forsvarlig avfallshåndtering i fattige land være en svært effektiv bruk av midler for å forhindre marin forsøpling globalt.



Figur 6 Avfallsproduksjon fordelt på regionene Afrika (AFR), Øst-Asia og Stillehavsøyene (EAP), Sentral-Asia (ECA), Midtøsten og Nord-Afrika (MENA), organisasjonen for økonomisk samarbeid og utvikling (OECD) og Sør-Asia (SAR). Basert på figur i Hoornweg og Bhada-tata (2012).

UTFASING PLAST

Å erstatte plast med andre materialer som er nedbrytbare i det marine miljø, vil kunne redusere problemet med marin forurensning i framtiden. Nedbrytbar plast finnes i dag i to varianter, bioplastikk og petrokjemisk plast tilsatt nedbrytbare tilleggsstoffer.

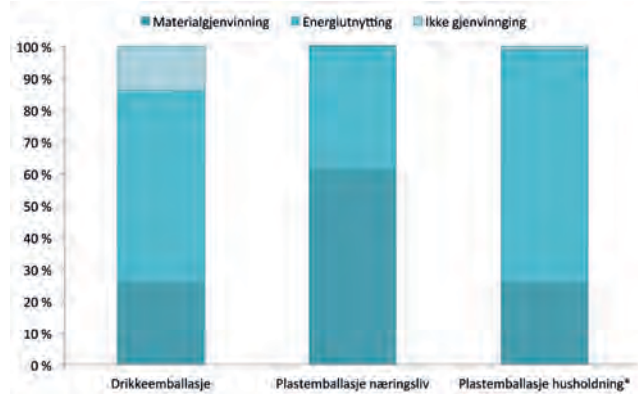
Bioplastikk er produsert av fornybare materialer som for eksempel sukker, soya og mais, mens plast produsert av petroleum kan gjøres nedbrytbart ved å tilsette bestemte stoffer (Wikipedia 2016). Bioplastikk utgjør i dag omlag 0,22 % av den totale plastproduksjonen (Opdal og Storm 2011). Ved å øke andelen bioplastikk, vil CO₂-utslippet fra plastproduksjon og skadene ved eventuell marin forurensning reduseres.

Ett eksempel på en storforbruker av plast som leter etter et mer bærekraftig materiale, er LEGO. I dag brukes det over 6000 tonn plastikk årlig for å produsere LEGO, men målet er nå å erstatte plast som materiale innen 2030 (LEGO 2015). De planlegger derfor å bruke én milliard dollar for å ansette et team på 100 personer som skal finne et bærekraftig alternativ til plast som materiale for å lage de populære byggelekenene. LEGOs senter for bærekraftig materiale vil settes i gang i løpet av 2016.

RESIRKULERING

Å utnytte plastavfall til nye produkter er med på å redusere mengden av ikke-fornybare råstoffer som går inn i plastproduksjonen. På verdensbasis blir 17 % av alt avfallet som samles inn resirkulert (Hoornweg og Bhada-Tata 2012). Som følge av EUs emballasjedirektiv, betaler produsenter av emballasje i Europa for avfallshåndteringen av egne produkter. Denne ordningen administreres i Norge av *Grønt Punkt* (Grønt Punkt 2016). Her gjenvinnes det meste av plastavfallet – i form av materialgjenvinning eller energiutnytting (figur 7).

Et spesielt eksempel på en nyvinning innen plastresirkulering, er en resirkuleringsmaskin for hjemmebruk utviklet av tre studenter fra University of British Columbia. Plastikken som gjenvinnes kommer ut i patroner som kan brukes som "blekk" for 3D-printere (ReDeTec 2014).



Figur 7 Andelen av ulike plastfraksjoner i Norge som blir resirkulert. Data fra *Grønt Punkt* (2016). * av det som samles inn fra forbruker, utnyttes 80,5 % til nye produkter.

5.2 Opprydding

For å redusere konsekvensene av søppel som allerede befinner seg i det marine miljø, må søppel fjernes fra strandsonen, vannmassene og havbunnen. Per i dag utføres den største ryddeinnsatsen av frivillige (se kapittel 7). Samtidig er det behov for teknologiutvikling og rydding av områder som er utilgjengelige for frivillige strandryddere. For å lykkes med dette, må det anvendes økonomiske insentiver som driver denne utviklingen framover. Per i dag utgjør mangelen på gode finansieringsordning for opprydding en betydelig hemsko for utvikling av teknologi og målrettet profesjonell innsats innen opprydding av marint søppel.

I det følgende vil det gis eksempler på metoder som benyttes i opprydding av ulike marine miljøer (figur 8).

ELVEMUNNINGER

En stor andel av søppelet som havner i havet, føres ut gjennom elver. Dersom man klarer å fange søppelet i elveutløpet før det når havet, vil man kunne redusere tilførselen av marint søppel i stor skala.

Ett eksempel på dette finnes i Baltimore. Her ligger et stort vannhjul som hver dag fjerner tonnevis av søppel fra Baltimore River før det havner i havet. På én måned henter vannhjulet opp 63 tonn søppel. Hjulet fungerer ved at strømmen i elven bidrar med kraft. Når strømmen ikke er sterk nok, kobles et solcellepanel inn (Waterfront Partnership of Baltimore 2016). Dette er et eksempel på gammel teknologi - som fortsatt representerer den beste løsningen vi har for å redusere tilførselen av avfall til det marine miljø via elver og kanaler.

HAVNER

Det er grunn til å tro at en betydelig andel av marint søppel tilføres havet via havner. Dette skjer enten ved 1) at avfall dumpes eller mistes direkte i havner eller 2) at avfall føres ut gjennom vannveier som går via havner. Av den grunn vil opprydding av søppel i havner kunne redusere tilførselen av søppel til det marine miljø. Havner kan i tillegg være gode områder for opprydding av marint søppel fordi 1) avfall akkumuleres i havner på grunn av strømbildet, 2) lokalitetene er bedre beskyttet mot hardt vær enn omkringliggende havområder og 3) det ofte finnes infrastruktur for søppelhåndtering i nærheten av havner.

Ett eksempel på teknologisk utvikling som kan vise seg å gi stor effekt lokalt i havnebasenger, er produktet *Seabin*. *Seabin* er en oppsamlingsanretning som festes til kaien og som er tilknyttet en vannpumpe på land. Søppelet samles i en fiberbag før vannet suges ut av bagen og slippes ut i havna igjen (The Seabin Project, 2015).

KYSTSONEN

Kystsonen, og spesielt strender, ser ut til å fungere som en oppsamlingsplass for marint avfall. Her kan det potensielt gjøre stor skade på dyr som ferdes i kystsonen, samtidig som det blir synlig for mennesker. Avfall på strender er relativt lett tilgjengelig for ryddeaksjoner sammenliknet med annet marint avfall og over hele verden gjennomføres det strandryddinger i mer eller mindre organisert form (se også kapittel 7 om frivillig innsats). Fordi strandryddinger utgjør den største innsatsen mot marin forsøpling både lokalt og globalt, vil vi i det følgende gi en grundigere beskrivelse av ulike rydde- og registreringsmetoder.

VIKTIGHETEN AV GODE OPPRYDDINGS- OG REGISTRERINGSMETODER

Opprydding og registrering er to viktige aktiviteter som ofte henger sammen. Man antar at 15 % av marint søppel finnes på strender og kystlinjer. Jo oftere en rydder opp, desto mindre søppel får mulighet til å skylles ut i havet igjen. Ofte er derfor selve oppryddingen det viktigste elementet i strandryddinger. Metoden som anvendes er ofte ikke kommentert. Registreringene som utføres i forbindelse med ryddeaksjoner, gir imidlertid data som viser hva som samles inn på den enkelte lokaliteten. Slike data kan gi et bilde på hvor mye søppel som deponeres langs kysten, samt at sammensetningen kan gi verdifull in-

formasjon om avfallskildene. Det finnes mange ulike metoder for opprydding og registrering av marint avfall fra strender og kystlinjer. Her vil de mest kjente metodene kommenteres.

MANUELL OPPRYDDING

Det mest tradisjonelle metoden for opprydding er å samles til en mindre eller større ryddeaksjon, initiert av en ledelse. De frivilliges innsats er ofte avgjørende og deres hovedoppgave er å samle søppel på et begrenset område. Søppel samles og avleveres til avfallshåndtering. I Norge blir alt strandsøppel, så langt vi kjenner til, sortert som restavfall. For mer informasjon om frivillig innsats, se kapittel 7.

MASKINELL OPPRYDDING

På større rekreasjonstreder internasjonalt kan reislivsaktører benytte seg av maskinell opprydding av søppel. I all hovedsak gjelder dette søppel som kastes på stranden som enkelt ryddes opp maskinelt. Flere selskaper har spesialisert seg på salg eller utleie av maskiner som enten settes bak traktorer og andre kjøretøy eller er håndholdte, der en person kan gå rundt med ryddemaskinen foran seg. Disse maskinene skal kunne fjerne alt fra uønsket tang til sigarett-



Rydding av strand ved hjelp av maskinelt utstyr (Beach Cleaning, 2016).

stumper, flasker, glassbiter og annen søppel som enten reker i land eller besøkende på stranden har kastet fra seg. Leverandører av slik teknologi oppgir at ulike modeller av strandryddemaskiner benyttes i over 90 land og har vært på markedet i nærmere 50 år (Beach Cleaning 2016).

Mekaniske ryddemetoder har stor effekt ved anvendelse på langstrakte strender med mange besøkende. Dette gjelder ofte steder med mange reiselivsaktører som er avhengige av fornøyde strandkunder. Anvendelsen av slike maskiner begrenser seg til sandstrender som ikke har for stor helning. Strender med grovere sand, småsteiner eller rullestein er uegnet for slike ryddemetoder.

Metoder for registrering av strandsøppel

Ved de aller fleste strandryddinger foregår det en form for registrering av det marine søppelet som plukkes opp. Noen registrerer kun samlet vekt, mens andre også registrerer søppelet i ulike kategorier. Ved å ha gode metoder for registrering er det enklere og mer effektivt å utføre registreringssamtidig som det gir data som er mer anvendbare. Her beskrives et utvalg av kjente internasjonale og nasjonale registreringsmetoder.

OSPAR-metoden er utarbeidet for å benyttes på 115 OSPAR-streder rundt om i Europa. Dette er en svært grundig registreringsmetode som ikke er utarbeidet for ordinære strandryddinger. En omfattende manual på 84 sider deles ut til administratorer for de ulike registreringene (OSPAR 2010). Den samme strekningen registreres hver gang og registrering av store gjenstander gjøres langs en utvalgt del av standlinjen (lengde 1000 meter). I henhold til registreringsskjemaet deles søppelet inn i 121 ulike søppelkategorier som skal registreres på en 100 meter lang strandlinje. Det registrerte søppelet føres som *antall per kategori og alt innsamlet søppel* (innenfor de aktuelle 100 meterne med strandlinje). Resultatene fra registreringene er tilgjengelig på OSPARs strandsøppeldatabase (OSPAR 2016). Metoden er utviklet som et overvåkningsverktøy for de utvalgte strendene. På sikt vil disse registreringene utgjøre tidsserier som kan benyttes til å overvåke endringer i tilførsel av strandsøppel på hver av strendene over tid.

Utvalget av de syv norske OSPAR-strendene er gjort av ulike hensyn. Ett kriterium har vært at de med stor sannsynlighet ikke vil bli ryddet av andre mellom registreringene. Videre er både Ytre Hvaler og Rekvika valgt fordi de kan anses

som "hot-spots" for marin forsøpling. Streder som Kviljo på Lista og Sandfjordneset på Varangerhalvøya er valgt fordi den av type og utforming kan sammenliknes med OSPAR-streder i andre land.

Ocean Conservancy-metoden anvendes i over 90 land og er den metoden de fleste registrerte strandryddinger bruker (Ocean Conservancy 2016). Metoden bidrar til den mest omfattende kartleggingen av marint søppel globalt. I 2014 og 2015 anvendte mer enn én million frivillige denne metoden ved strandrydding.

Når frivillige etter eget skjønn og kunnskaper skal fylle ut et registreringsskjema, er det viktig at metoden har færrest mulig kilder til forvirring og misforståelser. Registreringsmetoden gir de frivillige strandrydderne en brukervennlig introduksjon og et registreringsskjema med 41 søppelkategorier. Gjenstander som skal registreres er delt inn i følgende kategorier: fiskestyr, emballasje, personlig hygiene og diverse søppel. I tillegg registreres små gjenstander under 2,5 cm i kategoriene isopor, glass og plastikk og spesielle gjenstander, som levende og døde dyr. Alt søppel registreres som antall per kategori. Til slutt oppgis samlet vekt for oppsamlet søppel. Dermed flere registreringsskjema blir brukt, oppsummeres disse før de sendes inn til Ocean Conservancy.

Rapportene som Ocean Conservancy årlig publiserer, er av høy kvalitet. Organisasjonen er opptatt av at også de frivillige – som faktisk er hovedkraften bak de mange arbeidstimene – får en leservennlig oppsummering av deres og andres bidrag i form av spennende sammenlikninger og infografikk.

Hold Norge Rent-metoden er basert på metodikken og registreringsskjemaet som anvendes av *Ocean Conservancy*. *Hold Norge Rent* administrerer *Strandryddedagen* i Norge og oppfordrer alle strandryddeaksjoner til å anvende samme metode (Hold Norge Rent 2016). De samlede nasjonale resultatene fra alle aksjonene i Norge, sendes inn til Ocean Conservancy.

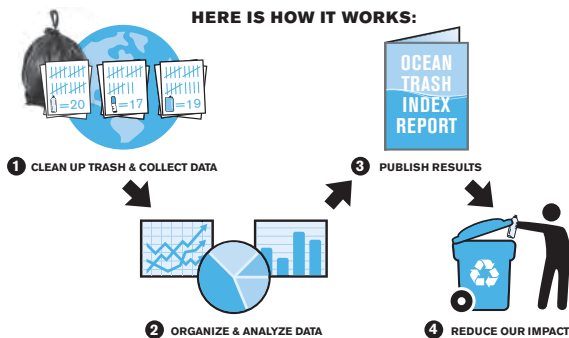
Dette skjemaet har 47 kategorier, men har også valgt å definere søppel fra marine næringer mer detaljert. Ulike nasjonale og regionale varianter av registreringsskjema forekommer primært fordi funnene varierer mye ut fra hvilke strand- og kystlinjer som er valgt. En åpen og eksponert kyst

VOLUNTEER OCEAN TRASH DATA FORM



Ocean and waterway trash ranks as one of the most serious pollution problems choking our planet. Far more than an eyesore, a rising tide of marine debris threatens human health, wildlife, communities and economies around the world. The ocean faces many challenges, but trash should not be one of them. Ocean trash is entirely preventable, and data you collect are part of the solution. The International Coastal Cleanup is the world's largest volunteer effort on behalf of ocean and waterway health.

HERE IS HOW IT WORKS:



SITE INFORMATION: Cleanup Site Name: <input type="text"/> State or Province: <input type="text"/> Zone or County: <input type="text"/> Country: <input type="text"/> Nearest Crossroad or Landmark: <input type="text"/>		NUMBER OF VOLUNTEERS WORKING ON THIS CARD: adults: <input type="text"/> children (under 12): <input type="text"/>	
MOST UNUSUAL ITEM COLLECTED: <input type="text"/>		TYPE OF CLEANUP: Land: <input type="checkbox"/> Underwater: <input type="checkbox"/> Watercraft: <input type="checkbox"/>	

Please return this form to your area coordinator. If you are unable to do so, please mail or email it to:

Ocean Conservancy
 Atlas International Coastal Cleanup
 1300 19th Street, NW, 8th Floor
 Washington, DC 20036
 cleanup@oceanconservancy.org
 Trash Free Seas: www.oceanconservancy.org/cleanup
 Be a Green Boater: www.oceanconservancy.org/be-a-green-boater
 Sponsors: www.oceanconservancy.org/cleanupsponsors



TRASH COLLECTED

Citizen scientist: Pick up all trash and record all items you find below. No matter how small the items, the data you collect are important for Trash Free Seas.

EXAMPLE: Plastic Bags: = 8

Please DO NOT use words or check marks. Only numbers are useful data.

MOST LIKELY TO FIND ITEMS:		TOTAL #
Cigarette Butts:	Beverage Bottles (Plastic):	
Food Wrappers (candy, chips, etc.):	Beverage Bottles (Glass):	
Take Out/Away Containers (Plastic):	Beverage Cans:	
Take Out/Away Containers (Foam):	Grocery Bags (Plastic):	
Bottle Caps (Plastic):	Other Plastic Bags:	
Bottle Caps (Metal):	Paper Bags:	
Lids (Plastic):	Cups & Plates (Paper):	
Straws/Stirrers:	Cups & Plates (Plastic):	
Forks, Knives, Spoons:	Cups & Plates (Foam):	
FISHING GEAR:	TOTAL #	PACKAGING MATERIALS:
Fishing Buoys, Pots & Traps:		6-Pack Holders:
Fishing Net & Pieces:		Other Plastic/Foam Packaging:
Fishing Line (1 yard/meter = 1 piece):		Other Plastic Bottles (oil, bleach, etc.):
Rope (1 yard/meter = 1 piece):		Strapping Bands:
OTHER TRASH:	TOTAL #	Tobacco Packaging/Wrap:
Appliances (refrigerators, washers, etc.):		PERSONAL HYGIENE:
Balloons:		Condoms:
Cigar Tips:		Diapers:
Cigarette Lighters:		Syringes:
Construction Materials:		Tampons/Tampon Applicators:
Fireworks:		
Tires:		
TINY TRASH LESS THAN 2.5CM:	TOTAL #	
Foam Pieces:		
Glass Pieces:		
Plastic Pieces:		

2.5cm (actual size)

DEAD/INJURED ANIMAL	STATUS	ENTANGLED	TYPE OF ENTANGLEMENT ITEM
	Dead or Injured	Yes or No	

ITEMS OF LOCAL CONCERN:

1. 2. 3.

CLEANUP SUMMARY (circle units)

Number of Trash Bags Filled: Weight of Trash Collected: lbs/kg Distance Cleaned: miles/km

Ocean Conservancy sitt registreringskjema for strandsøppel.

med sterke havstrømmer og stor fis eraktivitet vil akkumulere mer søppel fra marine næringer enn mer beskyttet kyst med mange strandturister.

I Været landskapsvernområde i Sør-Trøndelag har elever og lærere ved Botngård barne- og ungdomsskole gjennomført årlige registreringer av strandsøppel fra en fire kilometer lang strekning i perioden 1979 - 2010. Registreringsmetodikken har vært den samme i hele perioden, men fra og med 2015 har de valgt å gå over til OSPAR-metoden. Dette ene datasettet har stor verdi fordi det er en lang tidsserie og resultatene fra registreringene benyttes i Miljødirektoratets statusrapport om marin forsøpling (Miljødirektoratet 2014).

LAS IKS og Clean Up Lofoten som opererer i Lofoten, har gjort lokale tilpasninger fra både registreringsskjemaet til Ocean Conservancy og Hold

Norge Rent. 55 søppelkategorier er fordelt på "På farten", husholdning, bedrifter og annet. Registreringer fra Strandryddeuka i Lofoten samles og sendes inn til Hold Norge Rent, som igjen rapporterer til Ocean Conservancy.

Reno-Vest har valgt å utarbeide et forenklet registreringsskjema for strandryddingene i Vesterålen. I skjemaet, som også har sitt utgangspunkt i registreringsskjemaene fra Ocean Conservancy og Hold Norge Rent, bes strandrydderne estimere omtrentlig andel av ni ulike avfallskategorier i det marine søppelet de har samlet inn. Med denne framgangsmåten, ønsker Reno-Vest å senke terskelen for avfallsregistreringen utført av frivillige. Det innsamlede avfallet blir veid hos Reno-Vest ved innlevering og informasjonen fra registreringsskjemaene oversendes Hold Norge Rent, som står for rapporteringen inn til Ocean Conservancy.

REK-metoden. Gjennom søkbare midler fra Miljødirektoratet har SALT fått finansiering til å utvikle en ny metode for registrering av strand-søppel, kalt *Registreringsmetode for marint søppel i kystsonen* (REK-metoden). Målet er at metoden skal være effektiv og robust. Én strand skal kunne registreres av én person på én dag og dataene skal kunne anvendes til vitenskapelige formål.

Et viktig element i metoden er at en utvalgt strandlinje deles i transekter, der marint søppel i et representativt utvalg av transekter registreres. På denne måten effektiviseres registreringsarbeidet betraktelig sammenliknet med metoder der hele strekninger registreres (for eksempel i OSPAR-metoden). I tillegg vil registreringer fra transekter gi et godt statistisk materiale, der det kan beregnes gjennomsnittsverdier og standardavvik for hver enkelt strandlinje. Som enhet i denne metoden benyttes vekt av avfallskategorier framfor antall. I metoder der antall brukes som enhet må søppelet fraksjonerer i mange ulike størrelseskategorier, mens man ved bruk av vekt kan fordele søppel i større samlekategorier.

I REK-metoden blir alt søppel i et transekt innveid i tretten kategorier. I tillegg registreres utvalgte gjenstander, som enten sier noe om opphavskilden til søppelet eller som det av andre årsaker er hensiktsmessig å registrere særskilt.

Metoden er lite kostnadskrevende og vil kunne utføres på et stort antall strender og strandtyper – som dermed vil kunne sikre robuste datasett. Metoden er under utvikling og det vil ta flere år før den eventuelt er implementert langs hele kysten.

REGISTRERING INN I FRAMTIDEN

De fleste store aktørene internasjonalt ønsker å gjøre strandrydding mer trendy og moderne. En tids- og kostnadseffektiv, samt brukervennlig, måte å få dette til på, er å gjøre registreringsmetodene mer tilgjengelige.

Ett eksempel på en slik applikasjon er *Marine Litter Watch* (MLW) som er utviklet av *The European Environmental Agency* (EEA). MLW er en “citizen science”- basert applikasjon som enkelt gir mulighet for brukervennlig registrering av marint søppel. Applikasjonen inneholder kartverktøy som gjør det mulig å legge inn en eksakt posisjon for en mindre eller større ryddeaksjon. Alle som ønsker å hjelpe til med innsamling av data kan ved hjelp av MLW App-en enkelt bidra til å gi

bedre datagrunnlag for kartlegging av omfanget av marin forsøpling.

Målet til MLW og andre lignende app-er er å engasjere flere borgere og lokalsamfunn til å delta i kampen mot marin forsøpling og forbedre registreringene som trengs for å nå målene om god miljøtilstand i europeiske havområder innen 2020 (EEA 2016).



REK-metoden er utviklet med mål om at én person skal kunne registrere søppel på én strand i løpet av én dag (SALT).

Cancel		Start survey
Plastic		
	G8 Drink bottles >0.5l	11
	G7 Drink bottles <=0.5l	8
	G66 Strapping bands	7
	G57 Fish boxes - plastic	6

Med *MarineLitter Watch* sin applikasjon for smarttelefoner og nettbrett, gjøres registreringen av marint søppel enkelt og effektivt. Bilder av alle søppelkategorier forenkler bestemmelse av rett søppelkategori (www.eea.europa.eu).



Ocean Cleanup Array er et eksempel på radikal innovasjon for å samle opp marint søppel i det åpne havet (Ecowatch.com).

HAVBUNN

Opprydding på havbunnen er både utstys- og kostnadskrevende. Likevel anses dette som et viktig tiltak for å bøte på skadene ved marin forsøpling. Særlig er det et fokus på å rydde tapte fis eredskaper som bidrar til skjult beskatning av fisk og skalldyr.

I Norge foregår det i dag en omfattende opprydding av tapte fis eredskaper i regi av Fiskeridirektoratet (se kapittel 9). I tillegg bidrar frivillige til opprydding av tapte fis eredskaper som hummer- og krabbeteiner på grunt vann. Gjennom tiltaksmidlene fra Miljødirektoratet i 2015, ble det bevilget midler til opprydding på havbunn-en i Oslofjorden og i Rogaland (Miljødirektoratet 2015).

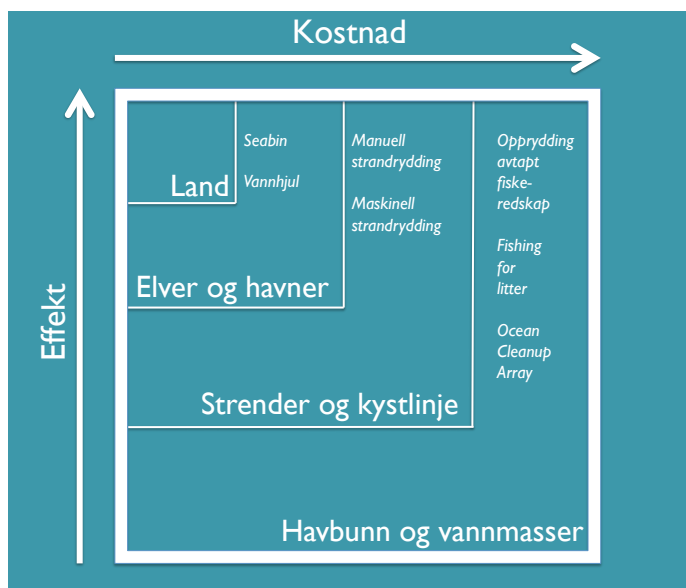
Ett eksempel på tiltak som kan redusere mengden av tapte fis eredskaper, er prosjektet *Fish Aggregation Devices*. Målet med prosjektet er å hjelpe lokale fis erte til å spore opp forlatt fis eutstyr ved hjelp av en satellittsender. Prosjektet har sin opprinnelse i Stillehavet, hvor fangst av tunfisk etterlater store mengder forlatte garn som kan skade det biologiske mangfoldet. Spesielt gjelder dette fly ende fl ter, ofte lagd av bambus eller plast, med et nett eller tau hengende fra dem.

Utstyret er ment for å tiltrekke seg store stimer med tunfis . Disse fl tene blir liggende igjen, og det hevdes at 30.000 – 50.000 slike blir tapt i havet hvert år (PEW, 1996-2016).

ÅPENT HAV

Å samle inn søppel fra de åpne havområdene anses som svært krevende. En stor andel av plasten i vannmassene har form som små partikler som er vanskelig å samle opp uten å samtidig høste av organismene i havet.

Ett prosjekt som tar mål av seg til å løse disse store utfordringene, er *Ocean Cleanup Array*. Megastrukturen skal akkumulere plastpartikler i en oppsamlingsplattform ved hjelp av lense-teknologi og naturlige tidevannsstrømmer og vinder, samtidig som fly ende barrierer skal forhindre marine organismer i å henge seg fast (Ocean Cleanup 2016). Ocean Cleanup Array har som mål å kunne fjerne 42 % av søppelet i Stillehavsgyren over en periode på 10 år. Prosjektet representerer en radikal innovasjon innenfor teknologiske løsninger på marin forsøpling – hvis strukturen lever opp til ambisjonene.



Figur 8 Ulike metoder og teknologier benyttet til opprydding av marint søppel i et kost-nytte-perspektiv.

NY TEKNOLOGI FOR IDENTIFISERING AV MARINT SØPPEL

Parallelt med utviklingen av ny teknologi for innsamling av søppel, arbeides det med metodeutvikling for å forbedre registreringsmetoder for marint avfall.

Ett eksempel på utvikling av vitenskapelig utstyr for forbedret registrering av marint avfall, er *Mantaray*. Dette instrumentet, utviklet av studenten Ethan Edsom, samler inn og kategoriserer mikroplast ved at vann pumpes gjennom en sensor og deretter lagres i ett av 28 filer. Instrumentet inneholder også et GPS-system som vil spore hvor partiklene hentes inn (Northeastern 2015). *Mantaray* vil kunne bidra til å innhente et langt bedre datamateriale for mikroplast i framtiden.

VideoRay er en ROV som fotograferer og filmer – samtidig som den er utstyrt med en grabb som tar med seg alt fra plastposer til emballasje. Denne ROV-en kan slik både observere og fjerne søppel (*VideoRay* 2016). KCF Technologies har også utviklet et kartsystem som hjelper ROV-er å geografisk plassere hvor de henter søppelet fra, og laster opp dette til GoogleEarth. Systemet hjelper ROV-er og sensorutstyr til å unngå å sette seg fast i strukturer og kabler samt andre marine fartøy (KCF Technologies 2014).

I Norge arbeider firmaet *Blueye* med å utvikle en lett undervannsdrone (vekt 13 kg) som kan dykke ned til 100 m. Den skal gjøre utforskning under vann brukervennlig og tilgjengelig for alle, og

vil også kunne brukes i forskningsøyemed tilknyttet blant annet marin forsøpling (*Blueye* 2016).

5.3 Evaluering av effekt

FOREBYGGENDE TILTAK

Det er fortsatt lite som tyder på at den samlede mengden av tilført søppel til havet reduseres (*Ryan* 2015). Selv om det jobbes bredt for å redusere tilførselen av marint avfall på verdensbasis, øker produksjonen og bruken av plast for hvert år. Samtidig er det håp om at iverksatte tiltak for å redusere tilførselen av nytt avfall til det marine miljø vil gi resultater på sikt.

Én milepæl i dette arbeidet var etableringen av MARPOL, som stadfester at dumping av avfall fra skip er ulovlig. Det er grunn til å tro at denne endringen i internasjonal lovgivning har stor effekt på tilførsel av marint søppel fra skipstrafikk.

OPPRYDDING

Så langt vi kjenner til, er det ikke gjort grundige evalueringer av positive og eventuelt negative effekter av opprydding av marint avfall. Det er likevel mulig å gi noen generelle betraktninger om effektene av dagens oppryddingsinnsats.

Elvemunninger og havner

Opprydding ved elveutløp og i havner foregår fortsatt i svært liten skala. På samme måte som for opprydding i de åpne vannmassene, vil det være avgjørende at oppryddingen av søppel kan gjøres uten at det i for stor grad går ut over levende organismer.

Kystsonen

Den største ryddeinnsatsen gjøres i dag av frivillige strandryddere verden over. I 2015 fjernet frivillige 35 685 tonn søppel fra strandsonen (se kapittel 7). Sammenlignet med estimatene over årlig tilførsel av avfall til det marine miljø fra landbaserte kilder (*Jambeck et al.* 2015), representerer dette volumet likevel kun 0,3 til 0,7 % av den årlige tilførselen av nytt marint avfall fra land.

I dag gjøres mye av strandryddingen under årlige ryddeaksjoner, men vi vet at ved hyppigere rydding vil større mengder søppel kunne tas ut (*Smith og Markic* 2013). En intensivering og effektivisering av strandryddinger verden over vil kunne gi god effekt ved at en større andel av det

tilførte søppelet vil kunne fjernes fra det marine miljø.

Av mulige negative effekter av strandrydding kan man tenke seg at fjerning av naturlig avfall, som død tang og tare, kan være negativt for andre organismer som benytter dette som leve- og skjulested. Videre må man unngå å gjennomføre strandryddinger i hekkesesong eller andre perioder som er viktige for dyr som lever på og ved stranden.

Havbunn

Fjerning av tapt fis eredskap (se kapittel 9) utgjør en viktig, målrettet innsats for å redusere omfanget av spøkelsesfiske og skader på annet fis eutstyr. Denne ryddeinnsatsen har sannsynligvis stor effekt på de fis efeltene der oppryddingen foregår. Om denne innsatsen alene tar ut flere tapte redskaper enn det som tilføres havet hvert år, er imidlertid lite trolig. Fishing for Litter er en ordning som ved oppskalering kan ha stor effekt på alle områder der det bedrives fis eraktivitet. I tillegg til ryddeeffekten kan man anta at prosjektet er verdifullt for å øke kunnskapen og bevisstheten om problemet blant deltakerne. Fishing for Litter kan dermed indirekte bidra til å redusere mengdene av tilførsel av marint avfall.

Åpent hav

Radikale teknologiske innovasjoner, som Ocean Cleanup Array, er foreløpig ikke etablert i fullskala. Det er derfor for tidlig å evaluere effekten av slike teknologiske anretninger. Et vesentlig spørsmål vil være om slike prosjekter lykkes i å samle opp plastpartikler uten samtidig å høste levende organismer fra vannmassene.

5.4 Samarbeid om opprydding Norge

Opprydding av marint avfall krever en koordinert innsats, men foreløpig er det nasjonale ansvaret i Norge nokså løselig fordelt på flere ak ører.

KYSTSONEN

I Norge har den ideelle organisasjonen *Hold Norge Rent* tatt på seg oppgaven med å organisere strandryddinger over hele landet. Ryddeinnsatsen gjøres av frivillige, mens avfallsselskapene i stor grad har tatt på seg kostnadene ved avhending av avfallet. Organiseringen av den frivillige innsatsen på lokalt plan varierer fra sted til sted. I Tromsø er det for eksempel kommunen som koordinerer frivillig ryddeinnsats og som sam-

arbeider med kystvakten om å hente ut søppel fra vanskelig tilgjengelige steder blant annet gjennom prosjektet *Ren Kyst*. I Lofoten og Vesterålen organiseres de frivillige ryddeaksjonene og avhending av avfall av *Lofoten avfallsselskap* (LAS) og *Reno-Vest*, respektivt.

Gjennom interregprosjektet *Ren Kystlinje* skal partnere fra Norge (Østlandet), Sverige og Danmark samarbeide om å finne gode metoder for behandling av innsamlet avfall. I tillegg skal de samarbeide om å redusere tilførsel av nytt avfall til det marine miljø (Oslofjorden Friluftsråd 2015).

I 2015 ble det for første gang tildelt offentlige midler for å dekke direkte kostnader til avhending av avfall. Midlere ble utlyst av Miljødirektoratet og Avfall Norge fikk tildelt en pott der enkeltpersoner og organisasjoner kunne søke om kompensasjon for utlegg til avhending av avfall. De søkbare midlene fra Miljødirektoratet økte fra 7,5 til 15 millioner kroner fra 2015 til 2016. Det er grunn til å tro at denne økte bevilgningen vil stimulere til økt ryddeinnsats i hele landet.

HAVBUNN

Opprydding av tapte fis eredskaper utføres og finansieres av Fiskeridirektoratet. For at disse ryddeaksjonene skal være mest mulig effektiv, er de avhengige av informasjon fra fis ere. Fiskere har plikt til å melde fra om tapte fis eredskaper til Kystvaktsentralen og denne informasjonen, sammen med uformell kommunikasjon med fis ere, benyttes i planlegging av Fiskeridirektoratets oppryddingstokt.

Norge har gjennom samarbeidet i OSPAR valgt å gjennomføre ulike kartlegginger (se kapittel 8) og oppryddingsaksjonen Fishing for Litter. Dette prosjektet er et samarbeid mellom Klima- og miljødepartementet og Nærings- og fis eridepartementet. Fishing for Litter administreres av Miljødirektoratet og prosjektledelsen er satt ut til SALT.

På lag for isbjørnen

Et stadig større antall turister lokkes av et uberørt Arktis. Og det er nettopp en ren og uberørt natur de vil se; ikke hav og strender der det samler seg opp store mengder søppel. Søppelet kjenner ingen lande- eller havgrenser og følger de rådende havstrømmene. En drikkeflaske som kanskje ble kastet i havet utenfor Wales kan ende opp på en øde øy langt nord på Svalbard!

Cruiseindustrien vil gjerne gjøre sitt for å bidra til å rydde opp på strender rundt Svalbard. *Clean Up Svalbard* samarbeider med cruiseindustrien for å kunne kombinere opprydding av strender rundt Svalbard med storlåtte naturoplevelser. *Association of Arctic Expedition Cruise Operators* (AECO) har hatt et ønske om å tilrettelegge for såkalte *Clean Up Svalbard Cruises*. De oppfordrer også alle cruiseturister på og rundt Svalbard til å bidra med enkel opprydding dersom de kommer over søppel ved besøk på strender.

Gjennom filmene *Nordfor Sola* fra Kvalvika i Lofoten og *Bjørnøya*, viser Inge Wegge at store mengder søppel som skylles i land, også på utilgjengelige steder. *Spitsbergen Travel* arrangerte i 2015 et dedikert miljøcruise for frivillige i samarbeid med Inge Wegge. Dette miljøcruiset var svært vellykket, men det ble likevel ikke satt opp tilsvarende prosjekter i 2016. *Spitsbergen Travel* arrangerer 26 avganger i 2016. Ingen av dem vil være 100 % dedikert til *Clean Up Svalbard*, men alle cruise gjestene får informasjon om prosjektet og premieres dersom de tar med søppel fra de besøkte strendene.

6 HOLDNINGSSKAPENDE ARBEID

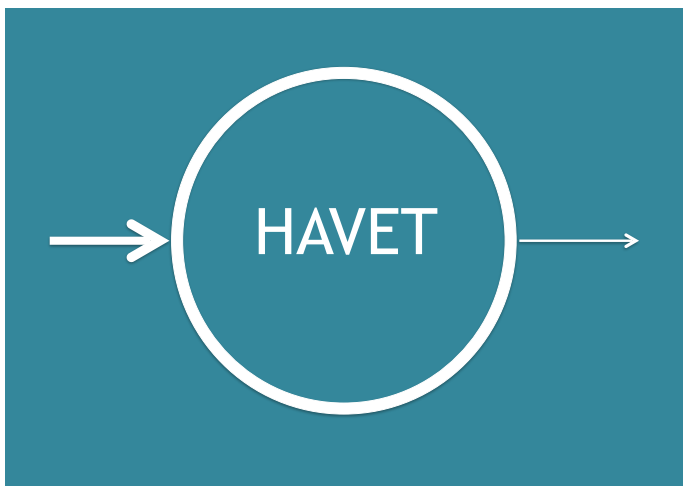
Svært mange av tiltakene som i dag iverksettes og utføres på området marin forsøpling, er av den konsekvensreducerende sorten. Både forskning, ryddeaksjoner og teknologiske nyvinninger går ofte ut på å fjerne det søppelet som allerede har havnet i det marine miljø. Vi lykkes imidlertid ikke med å bekjempe marin forsøpling uten å redusere avfallsmengdene som som finner veien ut i havet.

6.1 Viktigheten av holdningsskapende arbeid

Med utgangspunkt i Jambeck et al. (2015), er det i verste fall 12.7 millioner tonn nytt plastavfall som havner i havet hvert eneste år. Deler man dette på årets 365 dager, tilføres altså det marine miljø rundt 35 000 tonn plastsøppel hver dag. Det betyr også at verdenssamfunnet må hente ut langt mer enn 35 000 tonn marint avfall daglig for å håndtere de akkumulerte mengdene av gammelt og nytt plastavfall.

Denne kampen er nærmest umulig å vinne – selv med både eksisterende og kommende metoder og teknologier for opprydding tilgjengelig. Framover må det derfor rettes langt større fokus mot hvordan vi kan redusere innfluksen av søppel som finne eien til havet (figur 9)

Verdensproblemet marin forsøpling er med 100 % sikkerhet menneskeskapt. Hovedårsaken er de økende avfallsmengdene den moderne livsstilen genererer. For å redusere tilførselen av marint søppel, kreves det derfor en større endring av vår livsstil.



Figur 9 For å redusere marin forsøpling, må vi ha større fokus på å redusere innfluksen v søppel som finner veien ut i h vet.

En slik livstilsendring sammenfaller med målene for FNs bærekraftsmål, der det settes fokus på å sikre bærekraftig forbruk og produksjon og på å beskytte, gjenoppbygge og fremme bærekraftig bruk av jordens økosystemer (FN 2015).

I EU-kommisjonens strategi for sirkulær økonomi, er det et sterkt fokus på tiltak som må iverksettes innenfor avfallsområdet (EU 2014). Hovedmålet for denne strategien er å sørge for at flere materialer og gjenstander enn i dag går til resirkulering og gjenbruk – som vil være fordelaktig for utviklingen for både miljøet, samfunnet og økonomien.



Surfrider Foundation er én av mange aktører som bruker visuelle verktøy og digitale medier i kampen mot marin forsøpling (Surfrider Foundation).

Plastens verdikjede må endres og hit kommer man ikke uten en sterk forankring, forståelse og aksept hos verdens befolkning. Som alle større endringer, vil dette være en krevende prosess. Det viktigste verktøyet for å lykkes med denne prosessen, er innhenting og spredning av kunnskap.

I kapittel 3 i den foreliggende rapporten har vi gitt en oversikt over status for forskning på marin forsøpling, samt forskningsaktører nasjonalt og internasjonalt. I tillegg utvikler og utfører flere av de ideelle organisasjonene nevnt i det påfølgende kapittelet om frivillighet også viktige oppgaver inn mot kunnskapsformidling (kapittel 7).

I dette kapittelet er det sett som hensiktsmessig å ha særlig fokus på kunnskapskommunikasjon og formidlingstiltak som verktøy i arbeidet mot marin forsøpling.

6.2 Kunnskapsformidling som instrument

Både internasjonalt og nasjonalt, legges det stor vekt på den sentrale betydningen kunnskapskommunikasjon om marin forsøplings årsaker og konsekvenser har for arbeidet med å bekjempe problemet. Utdanning og formidling står eksempelvis som første punkt for å lykkes med samtlige målsettinger i Honolulustrategien (UNEP og NOAA 2012).

I OSPARs arbeid for å redusere og forebygge marin forsøpling, trekkes på samme måte utdanning og formidling frem som én av fire hovedpunkter i den regionale handlingsplanen (OSPAR 2014).

De anbefalte aktiviteter hos medlemslandene strekker seg fra å endre læreplaner for å sikre at kunnskapen når ut til barn og unge, til at kurs- og læringsverktøy gjøres tilgjengelige for relevant industri, eksempelvis fis erinæringen.

MÅL OG MÅLGRUPPER

Suksessgraden knyttet til forebyggende arbeid avhenger av utvikling og utførelse av gjennomtenkte formidlingskonsepter - rettet mot utvalgte målgrupper. For at man skal lykkes med forebyggende arbeid, er dedikert fokus mot de ulike målgruppene essensielt.

Valg av målgruppe for kunnskapskommunikasjon avhenger av målet man definerer for hvert enkelt formidlingstiltak. Utmeislingen av selve målet med tiltaket er helt avgjørende for å utvikle et konsept som sikrer den ønskede effekten. Ett slikt mål kan være å generere langsiktige samfunnsendringer, som miljøbevisste og gjennomtenkte forbruksmønstre med betydning for avfallsproduksjon. Da kan barn, unge og familier være den rette målgruppen. Et annet, definerbart mål kan være å spre kunnskap om årsaker til og konsekvenser av marint avfall til aktører i særlig relevante sektorer, som skipsfart eller fis eri- og oppdrettsnæringen. Her kan både ledere og utøvende arbeidstakere i de utvalgte næringene være særlig interessante målgrupper.

Et siste eksempel på et definert mål kan være å bidra til endringer i politiske strategier eller juridisk bindende avtaler med betydning for både forebyggende og konsekvensreducerende tiltak knyttet til marin forsøpling. I et slikt tilfelle kan beslutningstakere lokalt, nasjonalt og internasjonalt være aktuelle målgrupper.

Når man har definert målet og identifisert målgruppen for formidlingskonseptet, har man et godt utgangspunkt for å utvikle et effektivt tiltak. Suksessen vil imidlertid avhenge av at man gjør en god analyse av hvilke verktøy og plattformer/kanaler som er optimale for å kommunisere det sentrale budskapet til den utvalgte målgruppen.

VERKTØY

I dag har vi tilgang på et mangfold av verktøy som kan anvendes til kunnskapsformidling. Dette gir et godt grunnlag for å utvikle og utføre målrettet formidling som skaper de endringene som må til for å lykkes i kampen mot marin forsøpling.

Den tilgjengelige verktøykassen rommer nå alt fra fysiske installasjoner og direkte formidling til publikum til visuelle og digitale løsninger. Her er det kun fantasien og budsjettene som setter grenser. Samtidig bør valget av verktøy være alt annet enn tilfeldig.

Nøkkelen til suksess for enhver form for kunnskapsformidling, er nemlig å ha kjennskap til hvilke formidlingsverktøy som fungerer best opp mot de respektive målgruppene. Valg av verktøy må sees opp mot sentrale faktorer for målgruppen, som alder og kunnskapsnivå. Slike faktorer er også sentrale når man velger formatet for konseptet. Det kommer nok ikke som en overraskelse at valg av for eksempel språkform og format vil variere vesentlig når man retter seg mot nysgjerrige barn og voksne beslutningstakere.

Formatet bør vurderes i forhold til hva man ønsker å oppnå med formidlingskonseptet. Verktøyet man velger å bruke, må også sees opp mot tilgjengelige plattformer og kanaler.

PLATTFORMER OG KANALER

Formidlingsverktøyene man velger å anvende, bør sees opp mot både ønsket mål, valgt målgruppe og plattformer/kanaler. Et viktig fundament for valg av plattform og kanal, bør være en gjennomtenkt analyse av effekten. Storstilte informasjonskampanjer vil for eksempel ha en annen effekt enn formidling som utføres ansikt til ansikt med representanter for målgruppen.

Valg av plattformer og kanaler fortøner seg noe forskjellig utfra om man tenker enkeltstående aktører eller i en større kontekst nasjonalt eller internasjonalt.

Hvis man som enkeltstående aktør i Norge utvikler et formidlingskonsept, står ofte valget mellom fysiske arenaer, media eller internett. Når det gjelder fysiske arenaer, kan man for eksempel velge oppsøkende virksomhet rettet mot skoler eller bedrifter. Kunnskapsformidling knyttet opp mot ryddeaksjoner er særlig relevant i denne sammenhengen. Man kan også knytte seg opp mot etablerte nasjonale arenaer, som Forskningsdagene. Reklamekampanjer via magasiner og TV/kino kan også være relevante kanaler, men det avhenger ofte av hvilke budsjetter man har tilgjengelig. Internett har seilt opp som en mye brukt distribusjonskanal for formidlingskonsept-er fordi man når mange innenfor fornuftige budsjetterrammer.

Tar man utgangspunkt i helhetlige strategier for formidling om marin forsøpling i en overordnet nasjonal eller internasjonal kontekst, bør man i tillegg til eksemplene nevnt overfor, se nærmere på strukturer som innehar særlig potensial for tilgjengeliggjøring av budskapet. Særlig relevante strukturer som vitensentre, akvarier og andre besøkssentre kan ha et stort potensial for å spre kunnskap om marin forsøpling til mange besøkende over lengre tid.

Den optimale kombinasjonen vil imidlertid være en samlokalisering av forsknings- og formidlingsaktivitet med sterk fokus på årsakene til og konsekvensene av søppel som havner i det marine miljø.

Suksesskriterier for effektiv kunnskapsformidling

1. **DEFINER MÅLET OG ØNSKET EFFEKT**
2. **IDENTIFISER MÅLGRUPPEN**
3. **VELG RIKTIG VERKTØY**
4. **VELG RIKTIG PLATTFORM eller KANAL**

POTENSIELLE MÅL

- Langsiktige samfunnsendringer
- Økt bevissthet i relevante sektorer
- Påvirke politikkutforming

AKTUELLE MÅLGRUPPER

- Barn og unge
- Voksne
- Lokalbefolkning
- Frivillige
- Plastprodusenter
- Selskaper og yrkesutøvere innenfor særlig relevante sektorer
- Beslutningstakere lokalt, nasjonalt eller internasjonalt

AKTUELLE VERKTØY

- Tekstbaserte verktøy – som regel i kombinasjon med visuelle verktøy
- Visuelle verktøy I: Fotografier og rasis e/ konseptuelle framstillinger
- Visuelle verktøy II: Animasjoner og filme
- Foredrag på ulike relevante arenaer
- Aktiviteter: Kunnskapsformidling i kombinasjon med ryddeaksjoner
- Kunnskapsopplevelser: Workshops og vitenshow
- Digitale verktøy I: Nettsider og nettverk sosiale medier
- Digitale verktøy II: Applikasjoner og spill

AKTUELLE PLATTFORMER/KANALER

- Undervisningsopplegg i eller utenfor skolen
- Oppsøkende virksomhet bedrifter og beslutningsorganer
- Etablerte arenaer, som Forskningsdagene
- Forsknings- og formidlingsentre
- Vitensentre og andre relevante besøkssentre
- Akvarier
- Medieoppslag
- Reklamekampanjer, magasiner og TV eller kino
- Internett

6.2 Eksisterende formidlingsstrukturer

Holdningsskapende arbeid står helt sentralt for at verdenssamfunnet skal lykkes med å komme problemet med marin forsøpling til livs. Dette kommer også til syne ved at ledende strukturer som FN, EU og OSPAR har plassert verktøy som utdanning og formidling sentralt i sine strategier og handlingsplaner.

Det mest effektfulle ville ha vært om man hadde lyktes med en gjennomtenkt og samordnet satsning innenfor feltet – på tvers av faglige, sektorielle og geografiske grenser. I dag er det imidlertid slik at formidlingsaktiviteten på både nasjonalt og internasjonalt plan generelt framstår som spredt og lite koordinert.

I det følgende vil det presenteres et utvalg av eksisterende formidlingsstrukturer nasjonalt og internasjonalt.

FORSKNINGS- OG FORMIDLINGSSENTRER

Kunnskap om årsaker til og effektene av marin forsøpling er selve nøkkelen til å lykkes med holdningsskapende arbeid. Innhenting og spredning av forskningsbasert kunnskap er to sider av samme sak. Formidlingskonsepter som er forankret i pågående forskning har store fordeler knyttet til både troverdighet og oppdatert kunnskap.

Ut fra et slikt perspektiv, ville en samlokalisering av forskning og formidling på marin forsøpling være optimalt. Et slikt forsknings- og formidlings-senter kunne ha fokus på både årsaker til og konsekvenser av marin forsøpling, samt verktøy og løsninger for å bekjempe problemet.

Så langt vi kjenner til, eksisterer det imidlertid ingen fysiske forsknings- og formidlings-sentre som utelukkende fokuserer på marin forsøpling - hverken nasjonalt eller internasjonalt. *Med senter mener vi her et fysisk besøkssenter der kunnskap om marin forsøpling både innhentes og formidles til publikum.* Dette er imidlertid også i tråd med tidligere funn som indikerer at slike samlokaliserte forsknings- og formidlings-sentre knapt nok eksisterer i europeisk sammenheng (SALT og Akvaplan-niva 2011). I denne utredningen framgår det at *Runde Miljø-senter* i Norge er ett av få eksempler på slike sentre i Europa. Søk gjort i forbindelse med den foreliggende utredningen gir imidlertid inntrykk av at Runde Miljø-senter ikke har spesielt fokus inn mot marin forsøpling.

Det eksisterer imidlertid noen forsknings-sentre rundt omkring i verden som i sin formidlings-aktivitet har marin forsøpling som ett av flere tematiske fokusområder. Ett eksempel er *Ocean Explorer Centre* i Skottland, som er det nærmeste man kommer et forsknings- og formidlings-senter som vi har definert det her (*Ocean Explorer Centre* 2016).

FORMIDLINGSFASILITETER

Det finnes en rekke andre typer formidlings-fasiliteter både nasjonalt og internasjonalt hvor man kunne forestille seg at kommunikasjon om marin forsøpling kunne inngå. Å få oversikt over alle slike fasiliteter globalt, er en for omfattende oppgave for den foreliggende utredningen. Det har imidlertid blitt gjort brede søk innenfor ulike kategorier, som museer, vitensentre og akvarier. Konklusjonen er at det ikke eksisterer slike formidlingsfasiliteter som har hovedfokus på marin forsøpling. Flere slike fasiliteter har imidlertid temaet eller relaterte elementer som ett av flere fokusområder i sin formidlingsaktivitet.

OCEAN EXPLORER CENTRE

Ocean Explorer Centre (OEC) i Skottland åpnet i 2013 og er et senter for marin forskning og formidling. Senteret skal bidra til en bærekraftig forvaltning av det marine miljø gjennom å skape bevissthet og forståelse for havet og de utfordringene marint liv står overfor. I sin visjon beskriver OEC hvordan senteret skal tilby publikumsopplevelser som leder til økt forståelse gjennom inspirerende og relevante kunnskapsopplevelser og stimulerende arrangementer. Senteret inneholder blant annet en permanent interaktiv high-tech utstilling basert på pågående marin forskning og kino med relevante filmer, i tillegg til å arrangere temakvelder for allmenheten, deriblant på marin forsøpling. Senteret tilbyr også *The marine Pollution Game* som én av flere mulige workshop for skoleelever.

OEC er besøkssenteret til Storbritannias eldste oseanografiske institusjon, *The Scottish Association for Marine Sciences (SAMS)*. SAMS er medlem av *The University of the Highlands and Islands*, som omtales som Skottlands nyeste og mest innovative universitet.

Museer. Vi har ikke lyktes med å finne museer som har faste tematiske samlinger eller tematiske områder knyttet til marin forsøpling. Det er imidlertid flere som den senere tid har utviklet utstillinger innenfor temaet. I Norge kan vi nevne at *Norsk Maritimt Museum* på Strandryddedagen 7. mai 2016 åpnet en slik utstilling, som har fått navnet *Håp for havet?* (Norsk Maritimt Museum 2016). I Sveits har *Museum für Gestaltung* utviklet en utstilling kalt *Out to Sea: The Plastic Garbage Project* som har blitt vist verden rundt de siste årene (Museum für Gestaltung 2016). Det kan eksistere flere slike utstillinger som ikke har dukket opp i våre søk.

Vitensentre. Ved en gjennomgang av flere av de største vitensentrene i Norden, har vi kun funnet et fåtall som har inkludert marin forsøpling som tema i sine aktiviteter. Ut fra informasjon som er søkbar på internett, gjelder dette her til lands *VilVite-senteret* (Bergen) og *Inspiria* (Sarpsborg) (VilVite 2016, Inspiria 2016). Begge disse vitensentrene har elementer knyttet til marin forsøpling (forbruk, redesign og gjenvinning) inkludert i sine pedagogiske opplegg eller miljøutstillinger rettet mot barn og unge.

Akvarier. Akvarier spiller en viktig rolle i holdningsskapende arbeid for å øke befolkningens kunnskap om det marine miljø. Her til lands går *Akvariet i Bergen* foran med et godt eksempel. De viser i 2016 en temautstilling kalt *Et hav av søppel* (Akvariet i Bergen 2016). Mange av akvariene har ofte skreddersydde opplegg for skoleelever som en del av sitt tilbud. Med verdens 10 største akvarier som utgangspunkt, har vi imidlertid kun funnet tre akvarier som har satt fokus på marin forsøpling (tourophia 2015). *Shanghai Ocean Aquarium*, som er verdens åttende største akvarium, har *Ocean Pollution* som ett av flere temaer i sin formidlingsaktivitet rettet mot barn og unge. Det nest største akvariet i verden, *Dubai Aquarium & Underwater Zoo*, har et eget program med fokus på bevaring av det marine miljø. I dette programmet er *Ocean Pollution* tatt inn i formidlingsopplegget rettet mot skoleelever. Det mest forbilledlige eksemplet på akvarier som setter fokus på marin forsøpling, er *Monterey Bay Aquarium* i USA (verdens sjettede største akvarium). I flere av deres utadrettede formidlingsaktiviteter inngår elementer med betydning for marin forsøpling. Eksempler på dette er deres *Ocean Plastic Pollution Summit*, utviklingsprogram for lærere og prosjektbaserte forskningsprosjekter for elever.

Andre besøkssentre. I Norge bør besøkssenteret for *Ytre Hvaler nasjonalpark* nevnes. Her har de blant annet en utstilling om marin forsøpling (Ytre Hvaler nasjonalpark 2016).

FORMIDLINGSINITIATIVER

Søk utført i forbindelse med denne utredningen, viser at det per i dag ikke eksisterer noen globale kraftsentre hvor forskning og formidling tilknyttet marin forsøpling er samlokalisert i et fysisk senter.

Det eksisterer imidlertid et mangfold av offentlige og ideelle organisasjoner som har formidling av kunnskap på området som én gren av sitt arbeid. Bakgrunnen for informasjonen kommer blant annet fra oversikten over nasjonale og internasjonale aktører involvert innenfor marin forsøpling Hold Norge Rent utarbeidet i 2014 (Hold Norge Rent 2014), i kombinasjon med nye informasjonssøk.

Initiativene som er identifisert har flere likhetstrekk. Mange har et generelt fokus på miljøproblematikk - hvor marin forsøpling er ett av flere temaområder. Andre har mer spesifikt fokus på marin forsøpling. Drivkreftene bak initiativene er ofte sterkt engasjerte i problematikken selv. Initiativene er ofte finansiert gjennom støtte fra enten crowdfunding eller private og offentlige midler. Mange av disse initiativene kjennetegnes ved at formidlingen foregår digitalt, og da svært ofte gjennom spredning av materiale på sosiale medier.

I det følgende vil vi gi noen eksempler på aktører som er aktive innenfor kunnskapsformidling tilknyttet marin forsøpling. Slike aktører jobber ofte med hele "næringskjeden" av marin forsøpling, fra å organisere ryddeaksjoner og finansiere innovasjon og frivillige organisasjoner/prosjekter til å drive formidling til allmennheten i ulik grad. Det er derfor flere tilfeller hvor det er utfordrende å plassere aktørene "rett sted" i landskapet i forhold til holdningsskapende arbeid og frivillig innsats (se også kapittel 7 om frivillig innsats).

Offentlige initiativer

Det finnes en rekke offentlig initierte forebyggende tiltak mot marin forsøpling, der flere tar i bruk kunnskapsformidling som et sentralt verktøy. Det eksisterer slike tiltak verden over og her gis et utvalg av eksempler på slike initiativer. Eksempelene som er gitt her, er tildels svært store

organisasjoner med betydelige budsjetter, noe som også gjør at de fungerer som en verdifull finansiell støtte til mange frivillige prosjekter. Aktivitetene slike organisasjoner er med på å finansiere, favner om både utdanningsprogrammer, workshops og andre holdningsskapende tiltak.

Nasjonalt

I Norge er det flere statlige aktører som arbeider inn mot marin forsøpling, slik som *Klima- og miljødepartementet* og *Miljødirektoratet* (Hold Norge Rent 2014). Disse to aktørene spiller en viktig rolle på mange plan, blant annet gjennom tilskuddsordningen for tiltak mot marin forsøpling. I tillegg er det flere kommuner og interkommunale renovasjonsselskaper som arbeider aktivt med både opprydding av og formidling om marint avfall, men da ofte i en kombinert innsats.

Miljøstatus. Det fremste norske eksemplet på offentlig initiert formidlingsaktivitet knyttet til marin forsøpling, er nettstedet *Miljøstatus*. Her samarbeider flere norske etater om å beskrive miljøets tilstand og utvikling i Norge, der marin forsøpling er inkludert som ett av flere punkter under det overordnede temaet avfall (Miljøstatus 2016).

REN KYST. Tromsø kommune har initiert prosjektet *Ren Kyst*, som både koordinerer og utfører opprydding og registrering av marint avfall i området rundt Tromsø. I tillegg har prosjektet blant annet produsert den prisbelønnede formidlingsfilmen *Ren Kyst*. Filmen vant i 2015 prisen for beste film i EPOTY-konkurransen (Environmental Photographer of the Year). Oppfølgeren *Ren Kyst II* er nylig sluppet i sosiale medier.

Clean Up Lofoten er et femårig miljøprosjekt som ønsker å øke bevisstheten rundt marin forsøpling i Lofoten. Prosjektet som har som mål å gi befolkningen bedre kunnskap om marin forsøpling slik at de tar mer miljøbevisste valg. I tillegg ønsker prosjektet å legge til rette for opprydding av marint avfall og fasiliteten en bedre overvåkning av problemet. LAS og Clean Up Lofoten LAS IKS står om eier av prosjektet, som blant annet er finansiert gjennom Fylkesmannen i Nordland (Clean Up Lofoten 2016).

Internasjonalt

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) i USA og deres *Ma-*

rine Debris Programme er den største aktøren innenfor formidling og kunnskap som vi har identifisert (NOAA 2016). De støtter nasjonale og internasjonale tiltak og prosjekter for å forske på, forebygge og redusere effekten av marin forsøpling. De er autorisert av USAs kongress for å arbeide med tematikken etter at lovforslaget *The Marine Debris Act* gikk gjennom i 2006. Programmet går nå inn i sitt tiende år. I tillegg til å finansiere oppryddingsprosjekter, er de også sterkt involvert i utdanning og formidling som fokuserer på endring i adferd og holdning. De har blant annet laget et sett med seks utdanningsfilmer kalt *Trash Talk*, reist rundt med utstillinger og samarbeidet med akvarier og museer.

Ocean Conservancy utdanner og styrker innbyggere til å handle på vegne av havet. Fra Arktis til Mexicogulfen har Ocean Conservancy som mål å skape samhandling mellom parter for å finne løsninger på marine problemstillinger, deriblant marin forsøpling. Gjennom tre tiår har de arrangert *International Coastal Cleanup*, som i tillegg til å rydde strender arbeider for å øke bevisstheten rundt marin forsøpling. Hvert år presenteres også en *Trash Index* basert på det innsamlede avfallet. Ocean Conservancy har også opprettet *Trash Free Seas Alliance* som allierer ledere fra industri, forskning og forvaltning. Målet er å skape tverrsektorielle løsninger som driver handling og fostrer innovasjon. Medlemmer er blant annet Coca Cola Company, The Marine Mammal Center og The Dow Chemical Company (Ocean Conservancy 2016).

Green Fins Association ble initiert av UNEP i 2004 (Green Fins Association 2016). Denne organisasjonen opererer i Sørøst-Asia og Det Indiske hav i samarbeid med bedriftseiere, samfunn og myndigheter. De hjelper til med å implementere miljøstandarder for dykke- og snorkelindustrien. Det overordnede målet er å redusere skadelige effekter fra marin turisme i det marine miljøet. Det er nå seks aktive medlemsland: Thailand, Filippinene, Indonesia, Malaysia, Maldivene og Vietnam.

Woods Hole Sea Grant (WHSG) er grunnlagt gjennom *Woods Hole Oceanographic Institution* (Woods Hole Sea Grant 2016). WHSG støtter forskning, utdanning og prosjekter som sikter mot økt miljøbevissthet, langsiktig økonomisk utvikling og bærekraftig bruk av havets ressurser. WHSG har marin forsøpling som eget fokusområde innen formidling og utdanning. I tillegg

til å skape eget formidlingsmaterieell, inngår WHSG også partnerskap med skoler og utvikler workshops og undervisningsmetoder for lærere.

Global Outreach Workshop er en konferanse for eksperter holdt i samarbeid med *German Federal Ministry for Education and Research* (Global Outreach Workshop 2016). I 2015 var fokuset rettet mot å utvikle forslag for en global, forskningsbasert formidlingskampanje med mål om å endre holdninger hos allmenheten, bedrifter og maritime aktører for å motvirke marin forsøpling.

Frivillige og private initiativer

Det finnes et stort antall formidlingsinitiativer drevet av ideelle strukturer eller organisasjoner i privat og offentlig sektor både nasjonalt og internasjonalt. I det følgende gis eksempler på slike initiativer.

Vi understreker at den innsamlede informasjonen kun er et lite utvalg organisasjoner som opererer innenfor formidling knyttet til marin forsøpling. Se for øvrig også kapittel 7 i den foreliggende rapporten, samt Hold Norge Rent sin oversikt fra 2014.

Nasjonalt

Her til lands er det flere gode eksempler på organisasjoner i privat og offentlig sektor som gjør en innsats innen holdningsskapende arbeid for å sikre et rent hav (Hold Norge Rent 2014). Eksempler på dette er blant annet bransjeforeningen for avfallsorganisasjonene, *Avfall Norge*. Denne organisasjonen initierte *Hold Norge Rent*, som har som mål å skape engasjement og kunnskap om forsøpling og øke den frivillige innsatsen for å redusere omfanget av forsøplingsproblemet (Avfall Norge 2016). Hold Norge Rent ble i 2014 etablert som en selvstendig, ideell forening. Et annet eksempel er *GRID-Arendal*, som både bidrar med kunnskap om marin forsøpling, organiserer ryddeaksjoner og jobber for å øke forståelsen for problemstillingen i befolkningen (GRID-Arendal 2016). De tre initiativene nedenfor har imidlertid vektlagt bruk av formidlingskonsepter enda sterkere og er gode eksempler på denne typen arbeid i Norge.

Nordic Ocean Watch (NOW) ble stiftet i 2015 og drives av engasjerte mennesker langs hele kysten som ønsker å gi noe tilbake til havet (Nordic Ocean Watch 2016). NOWs mål er å angripe marin forsøpling fra begge ender; å redusere mengden av plastavfall i det marine miljø og bidra til en

holdningsendring slik at ikke mer plast havner i havet. Sosiale medier som hjemmeside, Facebook, Instagram og Twitter er i aktiv bruk for enkel og kostnadsreduert markedsføring. Formidlingen skal være kostnadsfri for å kunne nå ut til flest mulig, og NOW besøker skoler og konferanser gratis. NOWs engasjement er blant annet konkretisert i konseptene #tavaha og #plukkanopp. #tavaha er en forkortelse for *Ta vare på havet* og fokuserer på formidling. #plukkanopp handler om at alle små bidrag for renere kyst monner. Med emneknaggen #plukkanopp deles bilder fra søppelfunn. Dette skaper synergieffekter der flere pukker søppel og dokumenterer – som medfører at flere blir bevisst på havets tilstand. NOW organiserer mindre og større strandryddinger, og bidrar både med frivillige og egne erfaringer. NOW fikk i 2016 tildelt "Gullklypa" under Hold Norge Rent sin konferanse om marin forsøpling – for sitt engasjement for et rent og frisk hav.

Infinitum Movement er en bevegelse for miljøet som er drevet av energien til unge mennesker som bryr seg om naturen og fremtiden til verden vi lever i (Infinitum Movement 2016). Infinitum Movement ønsker å skape en generasjon med mer miljøbevisste mennesker. Marin forsøpling er ett av deres fokusområder. Jevnlig publiseres et magasin der spennende miljøprosjekter og engasjerte Infinitum ambassadører presenteres for å bidra til å spre budskapet om å ta mer miljøbevisste valg. Infinitum AS, som eier den norske panteordningen på drikkevareemballasje, står bak bevegelsen. Målet er at alle flasker eller bokser skal gjenvinnes – og at ingenting skal kastes i havet.

Oslofjorden Friluftsråd er en interesseorganisasjon for miljøvennlig friluftsliv rundt Oslofjorden (Oslofjorden Friluftsråd 2016). Én av hovedoppgavene er å sikre allmenheten adgang til strender, svaberg og holmer. Vannkvalitet og forsøpling er andre innsatsområder. I samarbeid med Hold Norge Rent har Oslofjorden Friluftsråd laget et omfattende undervisningsopplegg for 7. trinn. Dette er et viktig tverrfaglig skoleprosjekt som berører læreplanene i naturfag, samfunnsfag, geografi og matematikk. Slike prosjekter er med på å engasjere ungdom fra tidlig alder og får elevene til å ta mer miljøbevisste valg. I 2015 fikk Oslo Friluftsråd støtte fra Miljødirektoratet til å utvikle nye undervisningsopplegg, flere rydestasjoner og et eget nett for effektiv rydding av strandsøppel. Friluftsråd i flere andre regioner bidrar også til opprydding av marint søppel.

Internasjonalt

Project Aware er en voksende frivillig bevegelse for dykkere som vil beskytte det marine miljø mot forsøpling (Project Aware 2016). De har kontorer i Storbritannia, Sveits, Japan og Australia, oppfordrer dykkere til å rydde i sitt lokalmiljø og sikter i tillegg sitt formidlingsarbeid inn mot lokale beslutningstakere.

Thank You Ocean er en frivillig partnerskapsorganisasjon støttet av blant annet California State og NOAA. De har lansert en formidlingskampanje for å promotere hverdagsløsninger for et bedre marint miljø (Thank You Ocean 2016). Partnerskapet fokuserer også på klimaendringer og forurensning av vann.

Marine Conservations Society (MCS) er Storbritannias ledende frivillige organisasjon inn mot det marine miljø. De jobber i hovedsak med hav- og kystområdene omkring De britiske øyer (Marine Conservations Society 2016). MCS samarbeider med fis erinæringen, industri og næringsliv for å finne bærekraftige metoder for fangst og forbruksmønster. Organisasjonen driver også formidlingskampanjer, blant annet *Don't let it go*; en kampanje for å stoppe "utslipp" av ballonger og lanterner som havner i det marine miljø.

Surfers Against Sewage er en miljøorganisasjon i hovedsak drevet av surfere i Storbritannia. Organisasjonen organiserer opprydningsaktiviteter og formidler kunnskap om marin forsøpling digitalt (Surfers Against Sewage 2016).

5 Gyres er en frivillig organisasjon i USA som jobber med både forskning, formidling og utdanning (5 Gyres 2016). Dette er en interessant organisasjon som jobber for å støtte folk til å selv lede kampen mot marin forsøpling. 5 Gyres har gjennomført 16 havforskningsekspedisjoner, fått gjennom den første statlige lovendring på mikroplast, skapt ungdomssamlinger, internasjonale utdanningsprogrammer og jobbet for å endre kosmetikkbransjen. 5 Gyres skiller seg fra mange av de andre ideelle initiativene ved kombinere forskningsaktivitet med en variert formidlingsinnsats.

Plastindustriens initiativer

Avslutningsvis i oppsummeringen av sentrale aktører innenfor forebyggende arbeid mot marin forsøpling, gis her noen eksempler på initiativer plast- og emballasjeprodusenter selv har igangsatt.

Marine Debris Solutions er et nettverk for plastprodusenter og myndigheter for å arbeide med holdningsendrende arbeid og promotere bedre industripraksis for oppbevaring av plastpellets (Marine Debris Solutions 2016).

World Plastics Council er en organisasjon for plastprodusenter som arbeider for å investere i prosjekter rettet mot resirkulering og nye plastprodukter. Organisasjonen støtter også utdannings- og forskningsprogrammer i tilknytning til plast og forsøpling (World Plastics Council 2016). *American Chemistry Council* finansierer kampanjer, utdanning og lignende gjennom partnerskap med frivillige, forskningsrelaterte og private bedrifter/organisasjoner (American Chemistry Council 2016).

6.3 Behovet for et forsknings- og formidlingscenter

Ett av elementene i den foreliggende utredningen, er å undersøke om det eksisterer kunnskaps- og/eller formidlingscentre med fokus på marin forsøpling nasjonalt eller internasjonalt. For å kunne løse oppgaven, har vi valgt å definere denne typen strukturer som fysiske forsknings- og formidlingscentre der slik aktivitet er samlokalisert.

Basert på informasjonssøkene som er gjennomført, er konklusjonen at et slikt senter ikke eksisterer per i dag.

Informasjonssøket viser også at de færreste av generelle formidlingscentre, som museer, vitensentre og akvarier, har dedikerte installasjoner eller utstillinger som har fokus på marin forsøpling.

Vi har imidlertid identifisert et stort antall formidlingsinitiativer av både offentlig, privat og ideell karakter som i dag både utvikler og utfører tiltak med stor betydning for det holdningsskapende arbeidet.

Samtidig er det ingen tvil om at et samlokalisert forsknings- og formidlingscenter ville ha utgjort et verdifullt kraftsenter og kunne ha innehatt viktige funksjoner for både utforming, utførelse og koordinering av kunnskapskommunikasjon i nasjonal og internasjonal kontekst. Om marin forsøpling bør være hovedfokus eller om man bør inkludere denne tematikken i en gjennomtenkt helhet av marine fokusområder, er ikke tatt stilling til i denne utredningen.

OSPAR. Sett med norske øyne, er det også relevant at formidling og utdanning er trukket fram som én av de fire bærebjelkene i OSPARs regionale handlingsplan. Å ta initiativ til etableringen av et forsknings- og formidlingssenter tilknyttet marin forsøpling ville styrket dette arbeidet betraktelig.

ARKTIS. I et arktisk perspektiv, har OSPAR delt inn det nordøstlige Atlanterhavet i flere områder. Region 1 kalles *Arctic Marine Waters*, og en betydelig del av denne regionen sammenfaller med farvann under norsk jurisdiksjon. Arktis inneholder unike marine økosystemer og produktive havområder som har stor betydning for den marine verdiskapingen for mange nasjoner. Til tross for en liten og spredt befolkning, er det allerede dokumentert relativt store mengder marint avfall i arktiske havområder. Arktis er forøvrig det geografiske området der man i dag finner færrest treff på aktivitet tilknyttet marin forsøpling innenfor både forskning og tiltak, som opprydding og holdingsendrende arbeid. Her er det behov for både forebyggende og reduserende tiltak, og ikke minst en tydelig ansvarsfordeling hva kunnskapsformidling angår.

Finansieringssystem. Som en avsluttende bemerkning, ønsker vi å vise til et av hovedfunnene fra utredningen om behov og muligheter for å etablere et marint kompetansesenter i Lofoten (SALT og Akvaplan-niva 2011). Flere av de beste eksemplene på formidlingsaktivitet ble i denne utredningen identifisert i Skottland, der også *Ocean Explorer Centre* er lokalisert. Hovedårsaken til dette funnet, ble da tilskrevet at selve etableringen av slike formidlingssentre i Skottland svært ofte blir finansiert gjennom et statlig lotterifond, kalt *Heritage Lottery Fund*. Formidlingssentrene daglige drift må i ettertid være selvfinansierende, men sentrene får altså betydelig økonomisk drahjelp i selve etableringen.

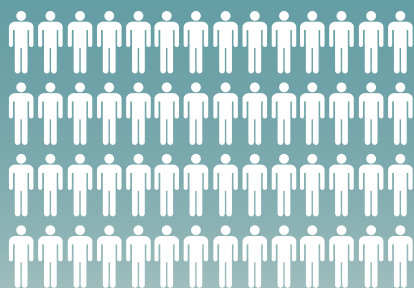
Figur 10 Konseptuell figur som viser nøkkeltall tilknyttet yttet marin forsøpling.

35.685.700¹

kilo søppel ryddet på verdensbasis i 2015

561.895¹

frivillige strandryddere på verdensbasis i 2015



91¹

registrerte land med på Cleanup International

3‰²

av Norges befolkning deltok på strandrydding i 2015

19.733²

frivillige strandryddere i Norge i 2015

855² ryddeaksjoner i Norge i 2015

76⁴ ryddeaksjoner i Lofoten i 2015



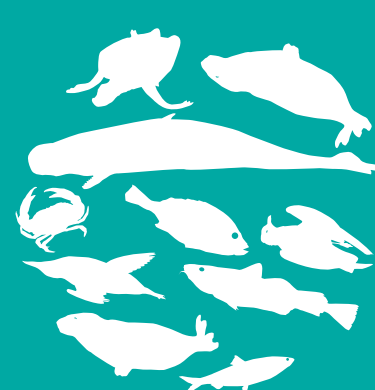
2.248.065¹

sigarettstumper ryddet på verdensbasis i 2015



998.965¹

drikkeflasker ryddet på verdensbasis i 2015



693³

arter som det er observert negative effekter av marint avfall på

100%

sikkert at all marin forsøpling er menneskeskapt



1 person er nok til å gjøre en forskjell

KILDER:

- 1 Ocean Conservancy report 2015
- 2 Hold Norge Rent rapport 2015
- 3 van Franeker et al. 2011
- 4 Sluttrapport Strandryddeuke i Lofoten 2015, LAS/ Clean Up Lofoten



Søppelet som havner i havet kan ikke fjerne seg selv. Frivillig innsats er i dag et av de viktigste verktøyene vi har for å redusere problemet (streamer.co.il).

7 FRIVILLIG INNSATS

Over hele verden går frivillige organisasjoner og privatpersoner i bresjen for rydde- og formidlings-tiltak i kampen mot marin forsøpling. I dette kapitlet gis en innføring i betydningen av frivillig innsats for å håndtere utfordringen marint avfall representerer, inkludert en oversikt over sentrale aktører internasjonalt, nasjonalt og regionalt.

7.1 De frivilliges bidrag

På verdensbasis finnes det et stort antall frivillige organisasjoner og nettverk som jobber inn mot marin forsøpling. Disse organisasjonene og nettverkene har ulike innfallsvinkler og interesseområder, men er alle med på å synliggjøre viktigheten av forskning, formidling, forebyggende tiltak og opprydding for å bekjempe problemet. Store, verdensomspennende initiativer er ofte det mest effektfulle verktøyet for øke bevisstheten og synligheten rundt både problematikken og løsningene. Slike tiltak ville ikke ha eksistert uten ideelle organisasjoner og nettverk – som initierer store deler av det frivillige arbeidet globalt.

De store mengdene marint søppel som skylles i land langs verdens strender og langstrakte kystlinjer ryddes i all hovedsak opp av frivillige. Frivillige initiativer er utslagsgivende for å få utført rydding av strender og kystlinjer. Marin forsøpling ville vært et enda større problem dersom ikke ryddeaksjoner hadde blitt utført. I retur får de frivillige en mulighet til å gi tilbake til samfunnet, å være sosiale utendørs og få en økt bevissthet rundt marin forsøpling. Ved å samle inn data om søppelfunn fra de frivilliges arbeid globalt, vil man få bedre oversikt over hvor mye marint avfall som faktisk blir ryddet opp fra ulike deler av det marine miljø.

Ocean Conservancy har beregnet at nærmere 560 000 frivillige bidro i arbeidet mot marin forsøpling i 2015. Hvis hver frivillig i 2015 brukte én arbeidsdag på frivillig rydding av marint søppel, tilsvarer denne innsatsen om lag 4 200 000 timer globalt. Rent kostnadmessig er altså de frivilliges innsats uvurderlig.

FRIVILLIGE STRANDRYDDERE PÅ VERDENSBASIS

Her er det store positive ”mørketall”. I Ocean Conservancys rapport fra 2015 rapporteres det inn registreringer fra hele 91 land, deriblant Norge. Påliteligheten til de rapporterte tallene fra Ocean Conservancy vil variere fra land til land, men gir samlet en svært god orientering over status på antall frivillige og det viktige arbeidet de bidrar med. I dette systemet er det meldt inn at 50 norske frivillige samlet inn et halvt tonn søppel, mens Hold Norge Rent opererer med nærmere 20 000 frivillige som ryddet 244 tonn søppel. Norske rydderesultater gjengitt i Ocean Conservancy sitt tallmateriale er dermed ikke i nærheten av å være representative for den faktiske innsatsen som legges ned her til lands. Det er derfor nærliggende å anta at det er langt flere frivillige på verdensbasis enn de 560 000 som Ocean Conservancy har lyktes med å registrere.

Hva kjennetegner en frivillig strandrydder?

En frivillig strandrydder er ofte ung, engasjert og miljøbevisst og bor ved kysten.

Svært mange som har en tilknytning til havet føler et visst ansvar og engasjement for hvordan egne og andres handlinger påvirker det marine miljø. Derfor er det mange marinbiologer, dykkere, fisere, surfere og andre hav- og kystinteresserte som melder seg som frivillige. Surfere og dykkere peker seg ut blant de mest engasjerte; deres hobby og livsstil gir dem et unikt innblikk i havet og kystens tilstand. Flere store internasjonale nettverk og organisasjoner er initiert av nettopp surfere og dykkere.

Surfere er på mange måter foregangspersoner for frivillig rydding av marint avfall. Mange frivillige henger seg på bølgen av initiativer fra surfere. Deres livsstil, holdninger og initiativer fanges opp av media og regnes som trendsettende. Flere internasjonale og nasjonale frivillige tiltak får mye medieomtale - som igjen inspirerer og engasjerer unge. En engasjert surfer kan like gjerne være en aksjemegler, politimann eller marinbiolog og slik når de ut til mange ulike samfunnslag.

Tilslutningen til de nasjonale og lokale frivillige initiativene har hatt en betydningsfull økning de siste årene. Det er populært å være engasjert – og gjerne som frivillig i kampen mot marin forsøpling.

7.2 Internasjonale aktører

Det finnes et utall større og mindre aktører som engasjerer frivillige til strandrydding. En av rolle- ne slike aktører påtar seg, er å organisere strandryddeaksjoner, rekruttere frivillige og videreformidle funn. Flere av de store aktørene som utmerker seg internasjonalt, har oppstått i land med lange kystlinjer, som USA, England, Frankrike og Australia. De fleste aktørene er delt inn i lokale og regionale lag. Her presenteres et lite utvalg av det mangfoldet av ideelle organisasjoner og initiativer som eksisterer internasjonalt.

Ocean Conservancy ble etablert i USA allerede i 1972 og har siden den gang inspirert millioner av frivillige (Ocean Conservancy 2016). Deres initiativ *The International Cleanup* kunne i 2015 rapportere om over 560 000 frivillige fordelt på 91 land. Det ble da blitt samlet opp i overkant av 35 millioner tonn søppel under den årlige ryddingen.

Surfrider Foundation er en frivillig organisasjon som ble etablert i USA for mer enn 30 år siden (Surfrider Foundation 2016). Miljøbevisste surfere observerte at bølgene de surfet på var truet av forurensing og søppel. Deres engasjement for å beskytte havmiljøet har vokst med årene og består nå av ulike initiativer og kampanjer innen politikk, lovgivning, næring og forskning. 84 lokallag i USA står for mange frivillige ryddeaksjoner. Surfrider Foundation Europe har svært mange forgreninger i Europa med 36 lokallag i 14 land.

Surfers Against Sewage (SAS) ble etablert i 1990 av engasjerte surfere i England (Surfers Against Sewage 2016). Nedslagsfeltet er De britiske øyer, og SAS har blant annet som mål å mobilisere 25 000 frivillige som skal rydde minst 1000 strender årlig innen 2020. SAS produserer hvert år en omfattende rapport om status for marin forsøpling på og rundt De britiske øyer. I tillegg til organisering av strandryddinger, har SAS andre kampanjer innen marin forsøpling, som for eksempel; *Return to Offender*, *Break the Bag Habit*, *Unidentified Floating Objects (UFO)*, *Think Before You Flush*, *Mermaids' Tears* og *No Butts on the Beach*.



Frivillige strandryddere samler hvert år inn store mengder søppel av norske strender; her har en gjeng gjort sin innsats i Kvalvika i Lofoten (Foto: Jesse James Jones Junior).

7.3 Nasjonale aktører

Norge er et foregangsland innen frivillige strandryddeaksjoner. Dugnadsånd og frivillig arbeid har vært utbredt i det norske samfunnet i lange tider. Med verdens nest lengste kystlinje, har Norge svært store kystområder som trenger opprydding. Den langstrakte kystlinjen, med mennesker, næringer og samfunn som er avhengige av havet, har samtidig fostret mange miljøengasjerte, frivillige strandryddere. Tre promille av Norges befolkning var registrert som frivillige strandryddere i 2015. I USA, der strandryddinger også er vanlige, var det kun 0,6 promille av befolkningen som var med på tilsvarende aksjoner.

Hold Norge Rent publiserte i 2014 en god oversikt over aktører som bidrar i arbeidet mot marin forsøpling, inkludert offentlige instanser, private bedrifter og frivillige organisasjoner, nettverk og privatpersoner (Hold Norge Rent 2014). Her gir vi et lite utvalg av aktører som er sentrale innenfor det frivillige segmentet.

Hold Norge Rent (HNR) ble etablert som en kampanje av Avfall Norge i 2004, og ble i 2014 stiftet som en selvstendig, ideell forening (Hold Norge Rent 2016). HNR har utviklet seg til å bli en av Norges største aktører innenfor tilrettelegging av frivillig, miljørelatert arbeid. HNR arbeider for et søppelfritt Norge og motiverer dugnadsvillige privatpersoner, organisasjoner og næringsliv til å

rydde søppel i hele landet. Deres mål er å skape engasjement og kunnskap om forsøpling og øke den frivillige innsatsen for å redusere omfanget av forsøplingsproblemet. *Strandryddedagen* ble etablert av HNR i 2011 og har for femte år på rad satt ny rydderekord. Alle funn fra strandryddinger rapporteres inn til HNR. Antall frivillige strandryddere har tidoblet seg på fem år, mens antall tonn innsamlet søppel har økt fra 18 863 til 244 740 tonn innenfor den samme tidsperiode. HNR arrangerer i tillegg en egen konferanse som inviterer politikere, miljøorganisasjoner, forskere og andre miljøengasjerte aktører. Her deles *Gullklypa* ut til et miljøinitiativ som jobber med marin forsøpling.

Kystlotteriet er initiert av Sten Johnny Helberg i Østfold. Viktige støttespillere er Skjærgårdstjenesten, Hvaler kommune, Ytre Hvaler Nasjonalpark og Naturvernforbundet i Østfold. Den enkle idéen har form som for premieringslotteri med gevinster donert av næringsliv, kommuner og kulturaktører. Alle som rydder får utdelt lodd som kan festes til søppelet som hentes av Skjærgårdstjenesten. Vinnerne trekkes ut blant frivillige enkeltpersoner, foreninger og lag som plukker søppel langs Østfolds kyst. Dette initiativet motiverer flere frivillige til å rydde og har skapt et stor engasjement utover Østfolds fylkesgrenser. Etter idélansering og pilotprosjekt i 2015, ønsker flere kystkommuner å ta i bruk Kystlotteriet i tiden som kommer.

7.4 Regionale aktører

Flere regionale aktører bidrar med viktig tilrettelegging for ryddeaksjoner i Lofoten og Vesterålen. Store fis erier, sterke havstrømmer og en værhard kystlinje resulterer i at store mengder marint søppel deponeres her. Mange i Lofoten og Vesterålen føler seg spesielt knyttet til havet som omfavnet øyriket på alle kanter og er således spesielt opptatt av at denne kysten er ryddet for marint søppel. De frivilliges engasjement og oppslutning er derfor stor. I følge Hold Norge Rent topper stadig Nordland statistikken som fylket med flest strandryddinger. Lofoten og Vesterålen hadde i 2015 over 1500 frivillige som ryddet opp hele 35 tonn søppel fordelt på 82 ryddeaksjoner.

Lofoten Avfallsselskap (LAS) tilrettelegger for den årlige *Strandryddeuka* i Lofoten (Lofoten Avfallsselskap 2016). LAS administrerer alle påmeldte ryddeaksjoner, tar ansvar for innsamlet søppelet og rapporterer inn til Hold Norge Rent. LAS er et interkommunal selskap (IKS) og har ansvar for at alt søppel fra strandryddinger kan leveres forsvarlig og kostnadsfritt. På spesielt uframkommelige steder, for eksempel på øyer og øde strender, tar de også ansvar for transport til avfallsstasjoner.

Clean Up Lofoten er et regionalt miljøprosjekt som skal øke bevisstheten rundt problemene med herreløst avfall, både gjennom lokal forebygging og tilrettelegging for opprydding (Clean Up Lofoten 2016). Sammen med LAS, inviterer Clean Up Lofoten hvert år til *Strandryddeuka*, som innebærer mobilisering av flere hundre frivillige. Aktiviteter, som trekning av pengepremie til beste ryddelag og deltagelse på gratis RIB-tur med rydding på yttersiden av Lofoten, har blitt en populær, årlig tradisjon. I 2015 deltok nesten 800 lofotinger i dette ryddeinitiativet.

Reno-vest koordinerer *Strandrydding* i Vesterålen. Reno-Vest er et IKS med seks eierkommuner (Reno-Vest 2016). I 2015 mottok Reno-Vest støtte fra Miljødirektoratet til å bedre tilrettelegging for strandrydding i alle kommunene i regionen gjennom *Et krafttak mot marin forsøpling i Vesterålen*. Prosjektet innebærer et utvidet initiativ fra Reno-Vest, som dekker transport av de frivillige til ulike ryddeområder, innhenting av oppsamlet søppel og viderebehandling av søppelet. Reno-Vest har én kontaktperson som koordinerer ryddeaksjonene i hver kommune, mens Reno-Vest bistår

med all markedsføring, ryddeskjema og plastsekker. Både transporten av de frivillige og produksjonen av et forenklet registreringsskjema er tiltak som skal gjøre terskelen lavere for økt deltagelse. Skoleklasser, lag og foreninger som har levert inn strandryddeskjemaet, er med i trekningen av en pengepremie. Det vanker også premiering på rydderne som tar de beste før- og etterbildene der nettopp de ryddet.

God på bunnen

Havet har til nå ofte fungert som en bunnløs container, der søppel tilsynelatende forsvinner. Problemet er ute av syne - og dermed også ute av sinn. Denne forsøplingen er lite tilgjengelig, men gjør stor skade på miljø og dyreliv. Flere av de internasjonale aktørene som nevnes i denne rapporten har derfor også prosjekter som går på opprydding av havbunn. Antall frivillige som bidrar på opprydding av havbunn begrenser seg riktignok til aktører og enkeltpersoner med utstyr og kunnskapen som trengs.

Internasjonalt er *Project AWARE Foundation*, *Global Underwater Awareness Association* (GUWAA) og *Neptune's Army of Rubbish Cleaners* (NARC) eksempler på store aktører med hovedfokus på havbunn. *Project AWARE* har de to siste tiårene alene mobilisert dykkere i 180 land. Deres prosjekt *Dive Against Debris* lar dykkere rapportere inn funn på mer enn 12 ulike språk.

De norske farvann er kjent for å gi episke dykkeopplevelser; et yrende mangfold av marine arter, krystallklart vann og mange sunkne skip lokker lokale så vel som internasjonale dykkere. Dykkerne ser med egne øyne at deres rekreasjonsområde forsøples og ønsker å bidra med opprydding.

Norges Dykkerforbund har 7400 registrerte medlemmer fordelt på 158 klubber og mottok nylig seks millioner fra Sparebankstiftelsen DNB til dykkerutstyr, -aktiviteter og ryddeutstyr for å fjerne søppel under vann. Denne støtten gjør at dykkerklubbene kan rydde på populære dykkerplasser og initiere flere ryddeaksjoner for et bedre miljø på havbunn. Eksempel på slike oppryddingsaksjoner er opptak av "spøkelsesredskap", store gjenstander, farlig avfall som lekker og annet søppel som ikke hører hjemme på havets bunn.

8 KARTLEGGING MARIN FORSØPLING NORGE

For å forstå omfanget av marin forsøpling og for å kunne overvåke trender i utvikling av mengder og type av marint søppel, er det avgjørende å etablere tidsserier av relevante data.

Gjennom forvaltningsplanarbeidet er det etablert en rekke indikatorer som benyttes i overvåking av miljøtilstanden i norske havområder. Som en del av indikatoren "overfl teforurensing" nevnes strandsøppel, fly ende søppel, søppel på bunnen og plastpartikler i havhestmager som parametere, men det kommenteres at datamaterialet for disse parameterne er mangelfullt (Klif og IMR 2012).

8.1 Kartlegging og overvåking

I det følgende vil vi gi en oversikt over eksisterende kartleggings- og overvåkingsaktiviteter på marin forsøpling i Norge. Denne informasjonen er basert på diskusjoner og presentasjoner som kom fram i en workshop om indikatorer for marin forsøpling arrangert av Miljødirektoratet høsten 2015 (Busch 2015).

STRAND

OSPAR-metoden.

Siden 2011 har det blitt gjennomført omfattende registreringer av strandsøppel på syv utvalgte strender på fastlandet og på Svalbard. Disse registreringene er en del av Norges forpliktelser i OSPAR og gjøres etter en felles mal som benyttes i alle medlemsland. Det relativt begrensede antall lokaliteter, i kombinasjon med en ikke-systematisk utvelgelse av strender, gjør det vanskelig å benytte dataene til å beregne det samlede volumet av strandsøppel i Norge eller å sammenlikne søppelmengdene i ulike regioner. Over tid vil imidlertid dette datasettet kunne gi en god indikasjon på endring i mengde og type avfall på den enkelte strand. I forvaltningsplanen for Barentshavet (Meld. St. 10) er data fra strandregistreringer på Svalbard nevnt, men ikke benyttet som en reell indikator på marin forsøpling.

REK-metoden

Høsten 2015 utviklet SALT, med finansiering fra Miljødirektoratet, en ny metode for registrering av strandsøppel. Målet med dette arbeidet var at metoden skulle være effektiv og gi data av vitenskapelig kvalitet. Det er et mål at metoden skal

valideres for et større utvalg av strender langs hele norskekysten – og at metoden på sikt kan implementeres på nasjonalt nivå. En omfattende kartlegging av strender langs hele kysten, i kombinasjon med utvikling av et modellverktøy for marint søppel, vil på sikt kunne gi gode estimater for total mengde marint avfall på norske strender og årlig tilførsel av nytt avfall. Videre vil en slik overvåking kunne avdekke om tiltak rettet mot spesifikke kilder har en effekt.

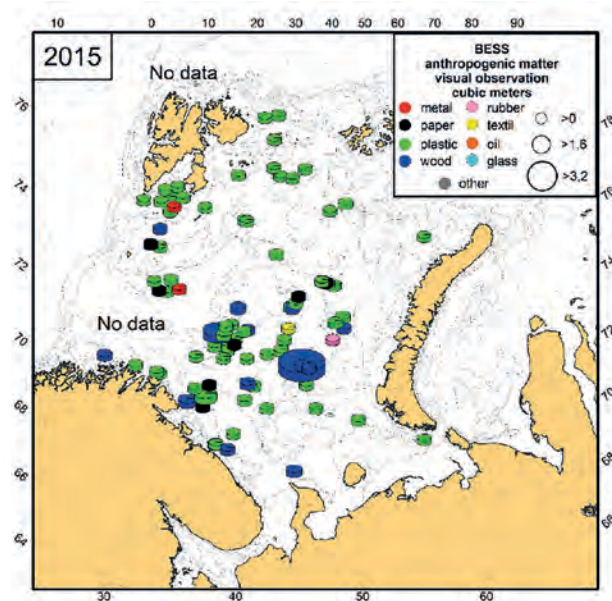
HAVOVERFLATEN

Store, synlige gjenstander

Havforskningsinstituttet og russiske forskere fra PINRO gjennomfører hvert år økosystemtokt i Barentshavet. Siden 2010 har det blitt registrert marint søppel som er synlig på havoverflaten (figur 11). Disse registreringene blir gjort av hvalobservatører (Prozorkevich 2015). Over tid vil et slikt datasett kunne benyttes til å overvåke endringer i mengde og type av marint søppel i overflaten.

Plast i magen hos havhest

Plastinnhold i magen hos havhest kan gi informasjon om endringer i plastnivåer i overflaten. Dette er en etablert indikator for marin forsøpling i OSPAR og i forvaltningsplanen for Nordsjøen/Skagerak. I Norge har undersøkelser av død havhest fra strender vært utført siden 2002. Andelen havhest som har mer enn 0,1 g plast i magen er på 67 %. Dette betyr at OSPARs målsetting om at kun 10 % av havhest skal ha mer enn 0,1 g plast i magen, er overskredet. Det er stilt spørsmålsteget ved om bruk av død havhest i registreringene kan



Figur 11 Gjenstander observert i overflaten under økosystemtokt i Barentshavet (fra Prozorkevich 2015).

utgjøre en feilkilde i datamaterialet. Grunnen til dette er at det ikke kan utelukkes at nettopp plastinnholdet i magen er en medvirkende dødsårsak. Dermed vil andelen fugl med plast i magen kunne være høyere enn i populasjonen for øvrig. For å utelukke denne feilkilden, ble det i perioden 2012 – 2014 også gjort undersøkelser av havhest som ble tatt som bifangst i garn. Andelen av disse fuglene som hadde mer enn 0,1 g plast i magen var 34 % (Christensen-Dalsgaard, NINA pers. komm.).

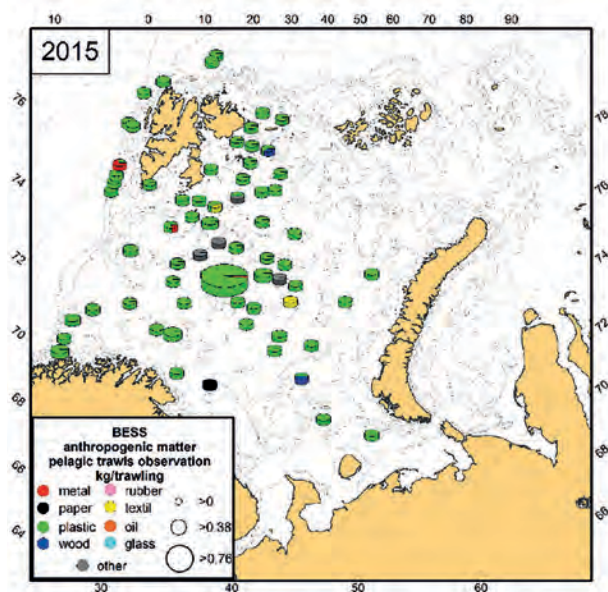
VANNMASSER

Søppel i pelagisk trål

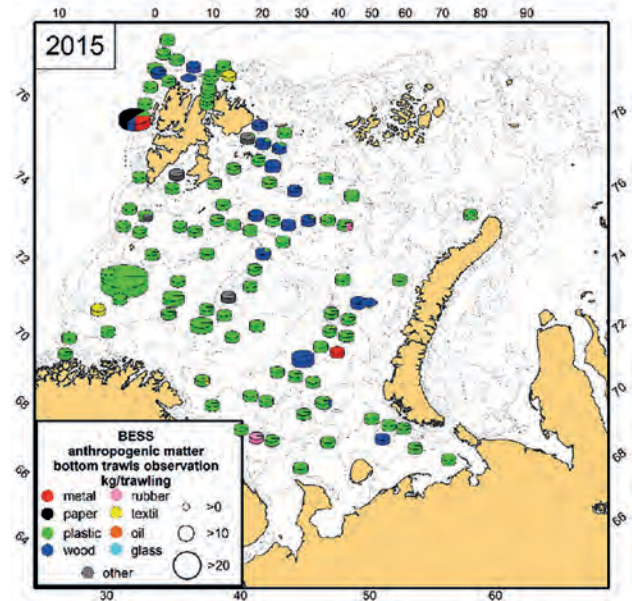
Søppel som blir tatt med pelagisk trål har blitt registrert på økosystemtoktene i Barentshavet siden 2010 (Prozorkevich 2015). Søppelet er registrert i ni ulike kategorier (figur 12). Disse registreringene fra Barentshavet, sammen med observasjoner av søppel i overflaten og søppel i bunntrawl, utgjør det største datasettet på marint søppel innhentet fra norske, åpne havområder.

Mikroplast i vannmassene

I dag utføres det ingen overvåking av mikroplast i norske havområder, men NIVA arbeider for å få dette inn i eksisterende overvåkingsprogrammer. I Skagerak er det gjennomført ett studie av mikroplast i vannmassene, men ut over dette er lite kunnskap om mikroplastnivåer i norske havområder (Strand et al. 2015).



Figur 12: Gjenstander tatt i pelagisk trål på økosystemtoktet i Barentshavet i 2015 (fra Prozorkevich 2015).



Figur 13: Gjenstander tatt i bunntrawl på økosystemtoktet i Barentshavet i 2015 (fra Prozorkevich 2015).

HAVBUNN

Søppel i bunntrawl - Barentshavet

På de årlige økosystemtoktene i Barentshavet har det siden 2010 blitt registrert søppel som er tatt med bunntrawl. Registreringene er gjort i ni ulike kategorier (figur 13). Dette datasettet vil over tid kunne gi verdifull informasjon om endring i mengder og type av søppel på havbunnen i Barentshavet.

Søppel i bunntrawl - Nordsjøen

I Nordsjøen gjennomføres det årlig bunntrawlundersøkelser i regi av ICES. Fra og med 2013, har søppel som kommer opp med trål blitt registrert. Registreringene gjøres i 39 kategorier definert av IBTS. Denne registreringsmetoden vil bli standard for OSPAR-registreringer i framtiden og det er et ønske fra Miljødirektoratets side at også registreringer fra Barentshavet skal gjøres i samme skjema, slik at disse resultatene kan rapporteres til OSPAR (Erlend Standal, Miljødirektoratet pers. komm.).

Videoregistreringer

Gjennom MAREANO er det opparbeidet et omfattende materiale av videotranssekter fra havbunnen utenfor Lofoten og i Barentshavet. Foreløpige analyser av dette datasettet viser at det er observert søppel i om lag 30 % av de 1330 videoopptakene. Disse videoene dekker en samlet avstand på 1000 kilometer (Buhl-Mortensen et al. 2015). Diverse fiseredskaper, line og wire utgjør til sammen om lag halvparten av det observerte søppelet i disse registreringene.

Sedimenter

Det finnes lite informasjon om marint avfall i sedimenter i norske havområder, men det er tatt initiativer for å undersøke mikroplast i sedimentprøver fra MAREANO.

8.2 Bidrag fra ulike næringer

Kunnskapen om kilder til marin forsøpling i Norge er i hovedsak basert på data fra strandregistreringer. I tillegg finnes det noe informasjon om kilder til avfall gjennom analyser av videotransekter fra MAREANO, observasjoner rapportert på facebook-sider som *2 minutters strandrydding Norge - Se hva jeg fant!* og *Samarbeidsarena for marin forsøpling*, samt medieopp-slag.

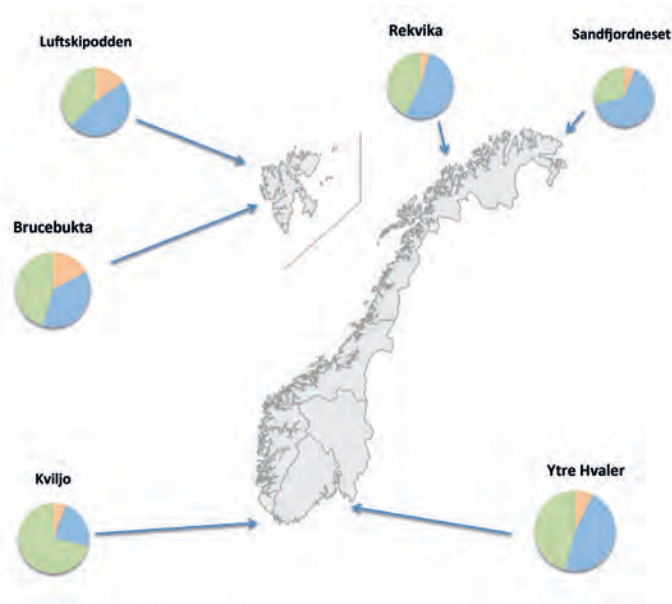
En rekke ulike næringer bidrar til forsøpling av havet. Sjøppel fra sjøbaserte næringer som fis-eri, havbruk og skipsfart tilføres direkte til havet og avfall fra disse næringene utgjør sannsynligvis av denne grunn en større andel av marint avfall enn andre enkelt næringer. I tillegg er tap av redskap i dårlig vær en sannsynlig årsak til en stor del av det marine avfallet i norske havområder. Vi vil i det følgende gi en oversikt over tilgjengelig informasjon om ulike næringers bidrag til marin forsøpling.

FISKERI, FRITIDSFISKE OG SKIPSFART

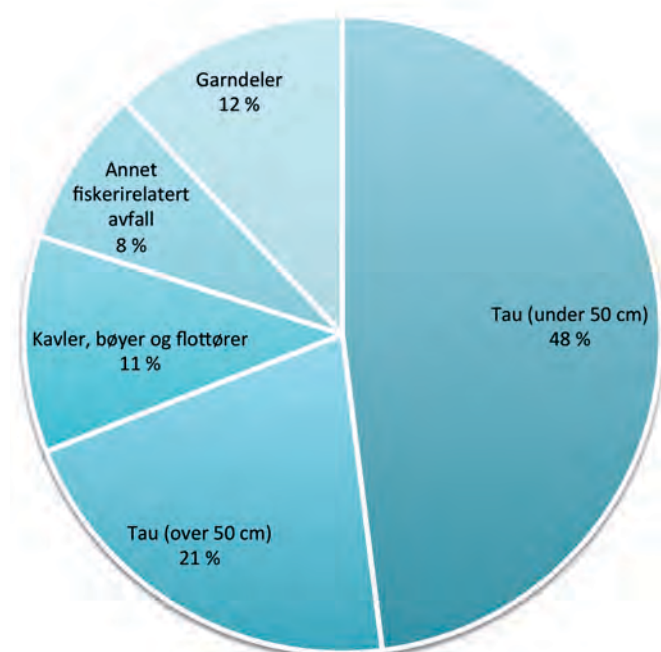
Våre analyser av registreringer gjort på norske OSPAR-strender indikerer at halvparten av alle gjenstander registrert på strendene har sitt opphav fra fis-eri- og sjøbaserte næringer (figur 14). Dette er gjenstander som oljekanner, tau, garn, nøter og kavler. Det er grunn til å anta at en stor andel av søppelet som kommer fra fis-erinæringen er redskap eller gjenstander som er tapt eller mistet i dårlig vær. Det kan heller ikke utelukkes at fis-ere, sjøfolk og fritidsfis-ere bevisst etterlater søppel i havet.

I Lofoten gjennomføres det årlig strandryddeaksjoner i regi av Lofoten Avfallsselskap (LAS). De frivillige rydderne oppfordres til å registrere alle gjenstander som blir samlet inn. Her skiller det mellom gjenstander fra husholdning, bedrift, ”på farten” og annet. I 2015 ble 58 % av gjenstandene registrert som avfall fra bedrifter. Av avfallet som ble registrert som næringsavfall, utgjorde isopor om lag 40 % og fis-erirelatert avfall om lag 60 %. Av den sistnevnte kategorien, utgjorde taubiter i ulike lengder den største andelen (figur 15).

Basert på registreringer av videotransekter utenfor Lofoten og i Barentshavet, utgjorde fis-eri- og sjørelatert avfall over halvparten av alle registrerte gjenstander, herunder line, wire og tau (Buhl-Mortensen et al. 2015).



Figur 14 Andelen strandsjøppel på OSPAR-strender i Norge som kommer fra fiskeri og sjøbaserte næringer (blå) husholdning (orange) og andre kilder (grønn). Gjennomsnittsverdier fra alle registreringer fra 2011-2015 (Meyer 2015).



Figur 15 Fordeling av gjenstander i fraksjonen "fiskerirel tert avfall". Data fra Lofoten Avfallsselskap (2015).

OPPDRETT

Det finnes begrenset dokumentert kunnskap om marint søppel fra oppdrettsnæringen og det er vanskelig å skille mellom avfall generert fra fis eri- og oppdrettsaktivitet uten å ha et trent øye. Det hersker derfor usikkerhet omkring oppdrettsnæringens bidrag til marin forsøpling. Bedre kildekunnskap ved avfallsregistrering vil kunne gi mer robuste data for denne fraksjonen av marint søppel. Én kilde til oppdrettsrelatert forsøpling som har fått stor oppmerksomhet langs kysten, er forlatte blåskjellanlegg som ble stående igjen i sjøen etter konkursbølgen som rammet disse oppdretterne. Det er nå etablert regler som sikrer at det settes av tilstrekkelig kapital til å rydde opp utstyr etter en eventuell konkurs. I tillegg er det satt av statlige midler til opprydding av forlatte anlegg (Fiskeridirektoratet 2015).

PLASTPRODUSENTER

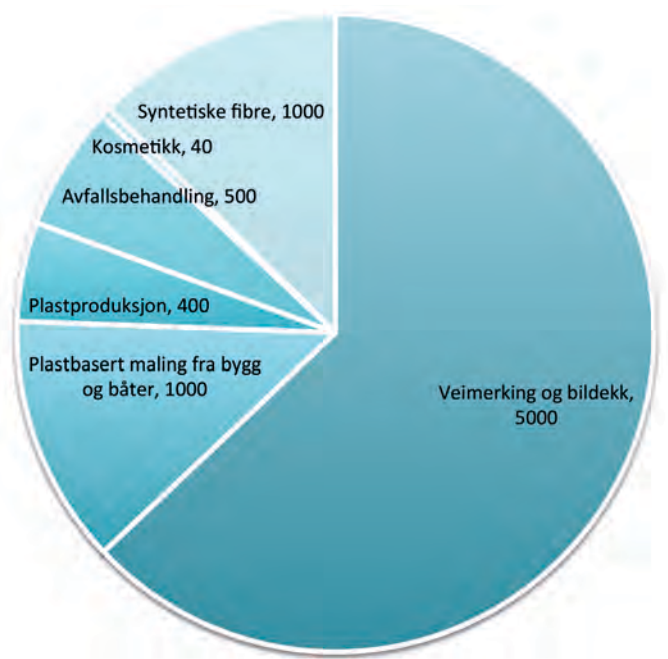
Det er kjent fra flere steder i verden at det slippes ut små plastpellets (havfruetårer/nurdles) som er råstoffet i plastproduksjon. I Norge er det funnet store mengder slike plastpellets i Grenlandsfjordene og langs hele sørlandskysten.

KLOAKKANLEGG

Den 3. juni 2015 fortalte Agderposten om et stort utslipp av biomedier fra et kloakkanlegg i Arendal. Plastbitene spredte seg raskt langs kysten og store mengder biomedier ble plukket opp fra strender i nærheten av kloakkanlegget (Agderposten 2015). Oppryddingen etter utslippet har kostet Arendal kommune en halv million kroner.

MIKROPLAST

Miljødirektoratet har fått utarbeidet en rapport på kilder til tilførsel av mikroplast til norske havområder (Mepex 2014). I følge denne rapporten slippes det årlig ut 5000 tonn mikroplast fra veimerking og slitasje fra bildekk. I tillegg slippes det ut mikroplast fra maling på bygg og båter, plastproduksjon og avfallsbehandling (figur 16).



Figur 16 Antatte årlige utslipp av mikroplast fra landbaserte kilder i Norge (tonn). Data fra Mepex (2014).

9 MARIN PLASTFORSØPLING FRA FISKERI- OG OPPDRETTSNÆRINGEN

9.1 Marin forsøpling fra fiskeri- og oppdrettsnæringen

Avfall fra fiskeri- og oppdrettsnæringen genereres innenfor en rekke ulike avfallskategorier. Avfall fra disse næringene kan være ordinært husholdningsavfall, miljøfarlig avfall som spillolje, batterier og malingsprodukter, metallavfall og mer bransjetyppisk avfall som utrangerte fiske-redskaper, merder og utstyr. Avfallsmengder og hvilke typer avfall som genereres, vil variere innenfor de ulike segmentene av næringen. Ulike fartøystyper med ulike driftsmønstre og redskaps-typer vil til en viss grad generere ulike typer bransjeavfall. Erfaringsmessig vil deler av dette avfallet av ulike årsaker finne veien til det marine miljø.

Hvor stor andel av marint søppel som stammer fra fiskeri- og oppdrettsnæringen varierer langs kysten, men på særlig utsatte strender i nord er det anslått at så mye som 80 % kommer fra fiskeri- eller oppdrettsvirksomhet (Miljødirektoratet 2014). Registreringer av strandsøppel på de norske OSPAR-strendene i perioden 2011-2015 viser en andel av fiskerelatert avfall på 49 %. For Lofoten, viser de årlige strandryddeaksjonene i regi av Lofoten Avfallsselskap (LAS) en andel av fiskerelatert avfall på mellom 27 og 34 % over de siste fem årene. En generell svakhet ved tallmaterialet er at det ikke i tilstrekkelig grad skilles mellom fiskeri- og oppdrettsrelatert avfall ved registrering av strandsøppel. Registreringene selekterer heller ikke tilfredsstillende på ulike avfallstyper som for eksempel garn og trål.

Eksempler på bransjetyppisk avfall som utgjør dominerende funn ved norske strandryddeaksjoner, er tau, taustumper, pakkebånd, rester av garn og trål, flot ører, bøyer, kavler og kork. Det rapporteres også en del funn av svarte rør som antas å være førslanger fra oppdrettsnæringen. Slike førslanger vil normalt ha en diameter på 8-10 cm. Det er antatt at taustumper blant annet kan komme fra bøting av trål og not om bord i fiskefartøy uten at dette er dokumentert.

Det er generelt behov for økt fokus på kildekartlegging for å identifisere årsaker til marin for-

søpling. En undersøkelse i regi av LAS i samarbeid med Norges Fiskarlag basert på gjennomgang av bildemateriell fra ryddeaksjoner, viste at store deler av det som i strandryddeaksjoner kategoriseres som "garn" i virkeligheten var rester av trålnett. Undersøkelsen avslører at det er behov for å skille bedre på ulike avfallstyper fra fiskeri- og oppdrettsnæringen ved registrering og kartlegging av marin forsøpling. Dette vil kreve tilstrekkelige kunnskaper hos de som foretar slik registrering eller tilgang på hjelpemidler i form av illustrerte "avfallsguider" eller lignende. Også kildekartlegging som søker å avklare norsk eller utenlandsk opprinnelse på avfall som antas å stamme fra fiskerinnæringen har vært etterspurt. Et annet eksempel på avfall med uklar opprinnelse som det blir funnet mye av i norske strandryddeaksjoner, er isopor. Det hersker usikkerhet omkring hvorvidt disse funnene kan knyttes til fiskeri- og oppdrettsnæringen, eller om isoporen har sin opprinnelse fra andre bransjer, som eksempelvis byggebransjen. Dette eksemplet understreker behovet for økt fokus på kildekartlegging.



Marint søppel med opprinnelse i fiskeri- og oppdrettsaktivitet har store konsekvenser for dyr som lever i det marine miljø (Foto: Bo Eide).

9.2 Årsaker til marin forsøpling fra fiskeri- og oppdrettsnæringen

Årsakene til marin forsøpling fra fis er- og oppdrettsnæringen kan være mange og sammensatte, og avfall vil kunne stamme fra aktiviteter både på hav og land. Eksempler på årsaker til marin forsøpling fra disse næringene er tap av redskaper og bruk grunnet vær, vind, strømforhold og redskapskollisjoner, mangelfull sikring om bord og på land og mangelfull avfallshåndtering. Oppdriftsbøyer, gangbanedeler og fôrslanger er eksempler på materiell som i noen tilfeller vil kunne løsne fra oppdrettsanlegg grunnet vær og vind og slik forårsake forsøpling. Jevnlige inspeksjoner av utstyr og materiell og gode prosedyrer for avviksbehandling bidrar her til å forebygge marin forsøpling. Mangelfulle tilbud for avfallshåndtering, dårlige tømmerutiner og misbruk av avfallsløsninger er forhold som kan bidra til forsøpling.

På verdensbasis er det anslått at ca. 640.000 tonn fis erredskaper mistes eller dumpes på havet årlig (FAO og UNEP 2009). I Norge viser tall fra Kystvaktsentralen at det i 2015 ble gjort totalt 70 innmeldinger av tapt bruk, i hovedsak garn, line og teiner. Antall rapporteringer antas å være noe lavere enn faktiske tap.

Tap av redskaper og bruk innebærer økonomiske kostnader i form av tapt fangst, tapt fangsttid og investering i nye redskaper. Brukstop vil derfor i de fleste tilfeller være utilsiktet og noe fis ere så langt det er mulig søker å unngå. En tydelig forståelse av skillet mellom slurv og utilsiktede hendelser i utformingen av forebyggende tiltak er på denne bakgrunn nødvendig. Tatt i betraktning at forbyggende tiltak vil kunne innebære økonomiske konsekvenser for næringen, antas tiltak som bidrar til å redusere økonomiske tap å ha særlig legitimitet.

Strengt miljøkrav nedfelt i lovverk, miljøsertifisering, bedre rutiner for avfallshåndtering og økt fokus på miljø og marin forsøpling, underbygger at tidligere tiders praksis med å kaste avfall på havet er forbi, slik norske fis ere og deres organisasjoner i dag gir uttrykk for. Etterlatenskaper fra gammel praksis kan likevel fortsatt finnes seg i havet og bidra til forsøpling. Det kan heller ikke utelukkes at det fra tid til annet kan forekomme tilfeller av dumping uten at dette har vært dokumentert. Våren 2016 ble en navngitt russisk tråler

anmeldt for dumping av marint avfall i Varangerfjorden av en norsk rekefis er. Forholdet ble omtalt i fis eriavisen Kyst og Fjord 20. mai 2016 (Kyst og Fjord 2016). Anmeldelsen er et signal om at dumping av avfall internasjonalt fortsatt kan være praksis i deler av næringen.

STATUS AVFALLSHÅNDTERING I FISKERI-NÆRINGEN

Avfall som genereres under ordinær drift i fis efl ten samles normalt opp om bord og leveres ved anløp i havn. Hovedtyngden av slikt avfall vil være husholdningsavfall. I hovedsak vil avfallsleveranse skje enten til etablerte avfallsmottak i offentlig havn, eller via fis ebruk og fangstmottak. For kystfartøy med avtaler om levering og/eller liggeplass ved fis emottak, vil levering av avfall ofte være gratis. Havgående fartøy med lengre driftstid til havs mellom hvert anløp og som normalt generer større avfallsmengder per tur, faktureres ut fra kvantum levert avfall (vekt eller volum) ved anløp til fryseterminaler eller landanlegg. Mindre fartøy som driver selvproduksjon, eksempelvis i områder med manglende tilgang på fis emottak og havneanlegg, vil selv stå ansvarlig for å bringe eget avfall til forsvarlig behandling.

I tillegg til avfall som genereres om bord kommer avfall som generes på land som en del av fartøyenes virksomhet, mens avfall i forbindelse med utskifting av materiell, vedlikehold av fartøy og fangstredskaper mv. Eksempler på slikt avfall kan være alt fra utrangert utstyr og fangstredskaper til emballasje, spillolje og batterier. Dette avfallet vil den enkelte fartøyeier som hovedregel selv stå ansvarlig for å få levert til forsvarlig avfallsbehandling i tråd med gjeldende regelverk. Ved utskifting av enkelte redskapstyper grunnet slitasje gjenbrukes ofte deler av utstyret, mens andre deler skiftes ut. Dette gjøres av praktiske og økonomiske hensyn. For eksempel vil garnlin være gjenstand for jevnlig utskifting, mens telner (fly e- og blytau) som hovedregel brukes på nytt. Normalt vil det være størst utskifting av redskaper og utstyr i forbindelse med sesongavslutninger. Avfall som genereres i forbindelse med verkstedopphold, slipsetting og i forbindelse med utskifting av materiell hos leverandør leveres i all hovedsak til leverandør eller tjenestetilbyder. I den forbindelse vil det kunne bli fremmet faktura for renovasjon. Det betales avgift ved verkstedopphold for levering av oljeholdig vann fra havfis efl ten.

Visse typer tapt fangstutstyr som fanges opp av andre fartøy under ordinært fiske vil kunne ha gjenbruksverdi, forutsatt at utstyret er intakt. Dette gjelder i hovedsak fly elementer som blåser og kuler som i stor grad gjenbrukes. Det er per i dag ikke etablerte systemer for distribusjon og gjenbruk av intakte fangstredskaper som samles inn i forbindelse med oppsamling av marint avfall, og som antas å kunne ha gjenbruksverdi. Etablering av et slikt system vil til en viss grad kunne ha potensial til å bidra til finansiering av oppryddingsinitiativ.

Landindustrien vil være ansvarlig for håndtering av eget avfall i henhold til gjeldende regelverk for næringsavfall mv., herunder avfall samlet inn fra båter som en del av landindustriens service til fiskere. Videre er landindustrien pålagt returordninger for PP-plast, eksempelvis plastsekker brukt til salt i fiskerindustrien og hard plastemballasje. Det stilles krav til registrering og rapportering av avfallsbehandling.

Fiskerinæringen påpeker at mangelfull infrastruktur for avfallshåndtering i havnene er en sentral utfordring i forhold til avfallshåndtering og marin forsøpling fra fiskere.



Slike ansamlinger av herreløst pakkebånd er et relativt vanlig syn langs kysten av Norge (Foto: Bo Eide).

Det rapporteres om underdimensjonerte avfalls løsninger og mangelfulle rutiner for tømming og oppfølging. Overfylte dunker og containere oppleves mange steder som et problem, spesielt i sesonger med høy konsentrasjon av fartøy i enkelthavner, og der tømmerutiner ikke er dimensjonert i forhold til faktisk behov.

Oppsamling av avfall på kaia, som utsettes for vær og vind, vil kunne bidra til forsøpling. Misbruk av containere beregnet for fartøy er en annen utfordring. I enkelte havner er dette problemet så stort at man har sett seg nødt til å innføre kodelås på avfallscontainere i havna, der fartøy ved anløp må kontakte havnevesenet for å få tilgang på kode, og der kodene skiftes jevnlig for å unngå misbruk.

Norskes Fiskarlag har påpekt behovet for gode systemer for håndtering og destruksjon av utrangerte fiske- og fritidsfartøy. Det antas at det i dag ligger en rekke fartøy i opplag i påvente av opphugging, blant annet etter gjennomført strukturering. Ved utfasing av fritidsfartøy i plast påpekes viktigheten av at disse destrueres på forsvarlig vis, og ikke brennes eller senkes. En analyse av mengde, materialtyper og fremtidig behov bør ligge til grunn for vurdering av nye tiltak for å sikre en effektiv behandling av utrangerte fartøy.

STATUS AVFALLSHÅNDTERING I OPPDRETTSNÆRINGEN

Avfall i form av nøter, merdringer, førslanger, stål og tauverk genereres av havbruksnæringen hvert år. Dagens merder av polyetylen er anslått å ha en levetid på 8 - 10 år, og kan ha et omfang på inntil 200 meter. Polyetylen er per i dag den mest brukte av alle plasttyper. Årlig utskifting av plastmerder har etter næringens egne beregninger vært anslått å øke fra ca. 3.000 til ca. 8.000 tonn i perioden 2009 – 2015 (Mepex 2009). Det eksisterer i dag returordninger for de fleste større komponenter som benyttes innenfor oppdrett, og bransjeorganisasjonene oppfordrer til at disse benyttes. Både tauverk, nøter, merder og jernvarer som kjetting, kauser, sjakler og anker går som hovedregel til gjenvinning.

I tillegg til avfall i forbindelse med utskifting av utstyr, genererer oppdrettsanlegg under ordinær drift avfall som spenner fra husholdningsavfall til restavfall, emballasje og spesialavfall i form av oljeprodukter, batterier, lysrør og pærer. Bruken av førsekker i plast har gått vesentlig ned som følge av overgang til bulk. I tillegg finnes det retur-

ordninger for sekker, samt for fis ekasser. Det enkelte anlegg vil være ansvarlig for håndtering av avfall i henhold til gjeldende regelverk, herunder oppbevaring og avhending av spesialavfall og restavfall til renovasjonsselskap. Visse typer utstyr vil kunne gå til gjenbruk, slik som ankere og kjetting som blant annet benyttes av båtforeninger.

Strengt miljøkrav gjennom lovverk og miljøsertifisering av anlegg, sammen med ulike standard- og kunde krav har i følge næringen selv bidratt til økt fokus på miljømessig god og sikker håndtering av avfall og utrangert utstyr. For de avfalls-typer der det allerede finnes lett tilgjengelige og godt innarbeidede avfallsordninger og retursystemer, opplyser Sjømat Norge at disse som hovedregel blir brukt. Videre er det etablert rutiner for håndtering av avfall som oppstår på land.

Det finnes enkeltaktører som har spesialisert seg på gjenvinning av de store fraksjonene som ringe, førslanger og nøter, og som tilbyr sine tjenester langs hele kysten. Tjenestene fra disse tilbyderne i forhold til henting og håndtering er i følge Sjømat Norge blitt vesentlig forbedret de siste årene, og gjenvinningsgraden viser en økende trend. I dag er det mulig å få levert det meste til gjenvinning, og lokale avfallsaktører kan i stor grad ta imot mange av de fraksjonene som oppstår i forbindelse med havbruk.

Merdekampanjene har bidratt til å redusere etterlepet på kassering av gamle merd-ringer i etterkant av innføring av nytt sertifiserings system for rømming som medførte høy utskiftning i første halvdel av 2000-tallet. Kasserte oppdrettsringer på avveie har tidligere vært et problem i etterkant av konkurser, avvikling eller utskifting av utstyr, eller der utstyret har blitt overtatt av andre aktører til alternativ bruk. Næringen er i dag restriktive med å avhende eierskap av kasserte oppdrettsringer for å unngå at disse ender opp som et avfallsproblem. Manglende oppryddingskrav og sikkerhet for rydding etter konkurser i anlegg etablert før 2004 har videre vært en utfordring. Særlig gjelder dette gamle blåskjellanlegg. Her har det i senere tid vært iverksatt oppryddingstiltak som beskrevet i kapittel 9.4.

RETURORDNINGER

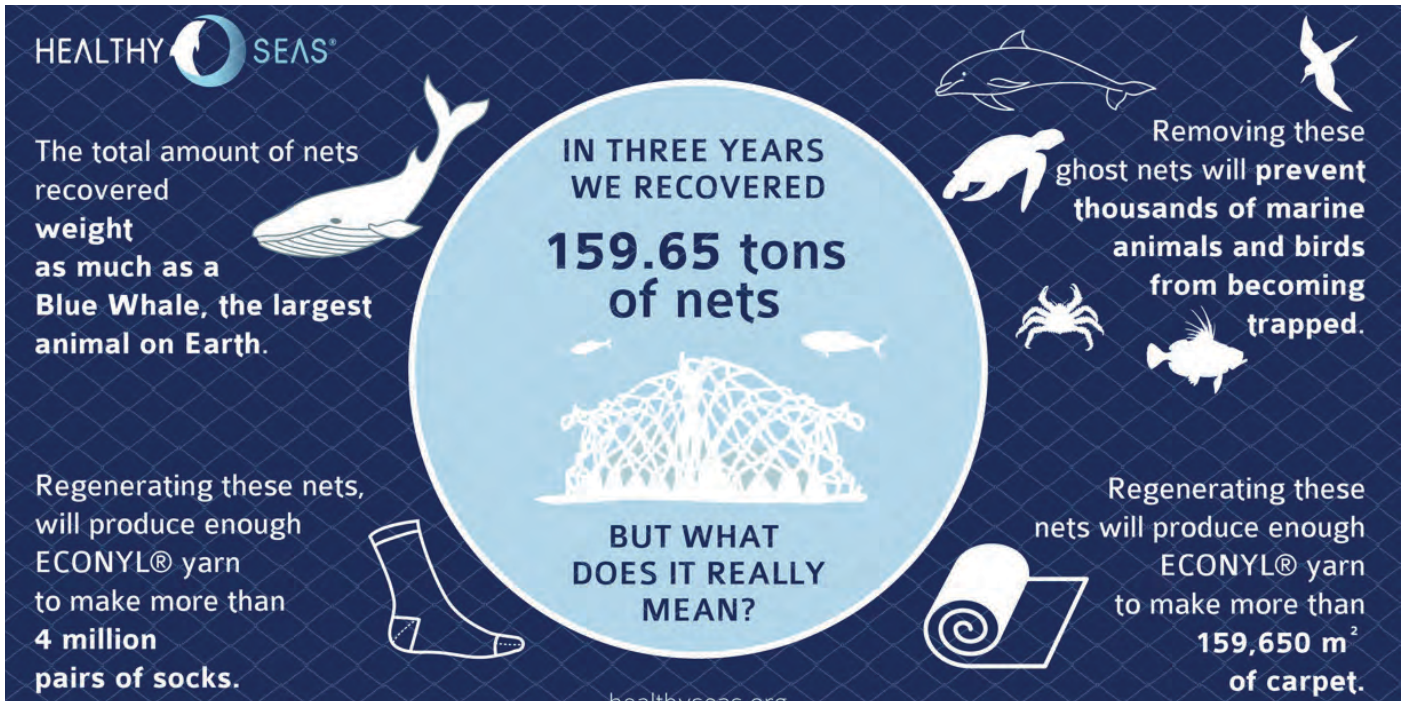
Årlig kasseres det i følge Nofir (tidligere Norsk Fiskeriretur AS) anslagsvis 15.000 tonn plastutstyr fra fis eri- og oppdrettsnæringen i Norge. I 2008

ble Nofir etablert med målsetning om å bygge opp en nasjonal returordning for kasserte fis eri- og oppdrettsredskaper. Siden 2012 har Nofir samlet inn redskaper fra hele Europa. Mengden innsamlet materiale har økt år for år, fra 2631 tonn i 2011 til 5.699 tonn i 2015. Returordningen omfatter i dag oppdrettsnøter og merder, trål, tau, garn og snurpenøter. Innsamlet materiale demonteres og gjenvinnes til nye produkter, hovedsakelig til bruk i teppe- og tekstilindustrien. Nofir står også bak den årlige merdekampanjen i samarbeid med Containerservice Ottersøy som er et nasjonalt tilbud til oppdrettere med utrangerte merder og førslanger. Fra og med 2016 tilbyr merdekampanjen også gjenvinning av EPS (presset isopor som benyttes som fly eelement). Tidligere måtte dette fjernes av oppdretter før kverning av materialene til gjenvinning.

En uavhengig *Life Cycle Assessment* utarbeidet av italienske Life Cycle Engineering konkluderer med at ca. 35 % av kasserte redskaper i Europa uten en slik returordning vil kunne forventes å bli tapt eller dumpet i sjøen, mens 45 % vil kunne forventes å gå til deponi. En velfungerende returordning anslås å ha potensial til å øke gjenvinningsraten av kasserte redskaper til 78 %. Returordningen anses videre å redusere karbonavtrykket med 3,6 kg CO₂-ekvivalenter pr kilo gjenvunnet materiale (EUfir 2016). Analysen er utarbeidet i forbindelse med øko-innovasjonsprosjektet EUfir der målet har vært å etablere et Europeisk system for innsamling og resirkulering av materiell fra fis eri- og oppdrettsnæringen.

Det eksisterer per i dag ikke returordninger for linebruk, teiner og andre redskaper av sammensatte materialer. En styrking av returordningene på disse områdene har vært etterspurt fra næringen. Også løsninger i form av panteordninger og økt produsentansvar for returordninger for fis -erinæringen har vært etterspurt. Det etterlyses videre en etablering av oppsamlingsplasser for levering av avfall til gjenvinning via returordningene. Dette for å minske kostnadene til transport og styrke oppslutningen om returordningen. I dag er henting av returavfall gratis. Dette fordrer imidlertid visse mengder, og det har vært påpekt at etablering av oppsamlingsplasser vil gi flere aktører tilgang på gratis henting.

I takt med økningen i størrelse og omfang av polyetylenringer i oppdrettsmerdene, etterspør oppdrettsnæringen økt kapasitet på returordningene. På det nåværende tidspunktet anses merde-



Kasserte fiskeredsk per utgjør verdifulle ressurser (healthyseas.org).

kampanjene å dekke næringens behov. Samtidig er det signaler som tyder på at flere aktører vil kunne komme på banen i fremtiden med tilbud om kverning. I motsetning til fis erinæringen har oppdrettsnæringen konkludert med at det per i dag ikke er behov for etablering av produsentansvarsordninger da dagens returordninger opplever som dekkende.

Etablering av returordninger for fis ekar brukt i landindustrien og til dels om bord i fartøy har tidligere vært vurdert av Nofi . I dag oppleves avhending av kar til dels som problematisk. Utfordringer i forhold til å få på plass en returordning er knyttet til materialsammensetning fordi karene inneholder polyuretan inne i veggene som vil måtte fjernes før gjenvinning, samtidig som mengder, vekt og gjenvinningsverdi forventes å være begrenset.

SENTRALE UTFORDRINGER

Norske hav- og kystområder tilføres marint avfall via havstrømmene, både fra norske og utenlandske aktører. Ansvarsfordeling mellom ulike kyst- og sjøbaserte aktiviteter er forhold som diskuteres. Forsøpling som knyttes til fis eri- og oppdrettsnæringen vil kunne ha omdømmekonsekvenser som oppleves belastende for næringene, og som vil kunne ha betydning for miljøsertifisering er og markedsforhold.

Ansvarsfordeling for eierløst avfall og for gjennomføring og kostnader knyttet til opprydding og

avfallshåndtering er videre sentrale spørsmål. Her etterspørres også produsentansvar og ansvar fra andre aktører, som fritidsfl ten. Ulik praksis for avfallshåndtering og forskjeller i redskapsbruk mellom norsk og utenlandsk fl te er forhold som vil kunne påvirke tilførselen av marint avfall i norske farvann. Internasjonal dialog og samhandling både på myndighets- og næringsnivå med sikte på forebygging anses derfor viktig.

Ufullstendige systemer for avfallshåndtering ved havner og kaianlegg fremstår som en sentral utfordring i forhold til håndtering av avfall fra fis erinæringen.

Utvikling av nye fis erier som teinefis et etter kongekrabbe og snøkrabbe har medført nye utfordringer i forhold til redskapstap og oppryddingsbehov. Garnoppryddingstoktene i regi av Fiskeridirektoratet er per i dag det viktigste tiltaket direkte rettet mot opprydding av marint avfall fra fis erinæringen. Dette tiltaket er nærmere beskrevet i kapittel 9.4.

Mens eksisterende returordninger for oppdrettsnæringen oppfattes å ivareta næringens viktigste avfallsfraksjoner godt, er dette bildet mer nyansert i den tradisjonelle fis erinæringen. Et høyt antall aktører, desentralisert næringsstruktur, variasjon i redskapsbruk, og manglede returordninger for viktige fraksjoner som linebruk og teiner, samt bruk av sammensatte materialer, innebærer at dagens retur-

ordninger i mindre grad oppleves som dekkende. Bedre tilgjengelighet og reduserte fraktkostnader gjennom etablering av oppsamlingsplasser for levering av utrangert bruk er etterspurt, sammen med innføring av panteordninger og produsentansvar.

9.3 Nasjonalt og internasjonalt regelverk

Forurensning av havet omfattes både av norsk og internasjonalt regelverk og er per definisjon forbudt. Følgende lover inneholder alle bestemmelser som berører avfallshåndtering og forurensning fra fiskeeri og/eller oppdrettsnæringen:

- Forurensningsloven
- Skipssikkerhetsloven
- Havressursloven
- Akvakulturloven

Lovverket definerer både et forbud mot forurensning, så vel som en plikt til å forhindre forurensning.

Internasjonalt er forsøpling til havs regulert i vedlegg V i *MARPOL-konvensjonen*. Vedlegget forbyr alle skip å slippe ut avfall i sjøen, med mindre annet er fastsatt i vedlegget. Vedlegget forbyr videre utslipp i sjøen av all plast, herunder, men ikke begrenset til, syntetiske tau, syntetiske fiskegarn, avfallsekker i plast og aske fra forbrenning av plastprodukter. Utsiktet tap av fiskereskaper fra skip er unntatt fra bestemmelsene, forutsatt at alle rimelige forholdsregler er tatt for å unngå slik tap, eller utslipp er begrunnet i vern av havmiljøet eller sikkerheten for skipet og dets besetning.

Enkelte avfallstyper, som matrester, kan etter nærmere bestemmelser slippes ut utenfor definerte områder, så fremt fartøyet er underveis, og så langt som praktisk mulig fra nærmeste land. Vedlegg V i *MARPOL konvensjonen* gir også bestemmelser om mottaksanlegg, havnestatskontroll og om krav til plan for avfallshåndtering for fartøy over 100 bruttotonn og føring av avfallsdagbok for fartøy over 400 bruttotonn.

Nasjonalt er bestemmelsene i *MARPOL-konvensjonens* vedlegg V implementert i *Forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger av 01.07.12* (Miljø sikkerhetsforskriften). Forskriften spesifiserer særskilt at skip i Antarktiskområdet sør for 60°S skal ha tilstrekkelig kapa-

Ballastkonvensjonen

Innebærer krav til obligatorisk rensing av ballastvann i alle skip. Formålet er å forhindre overføring av biologiske organismer.

Skipsopphuggingskonvensjonen

Har som formål å forebygge, redusere og så langt praktisk mulig, eliminere ulykker, skader og andre uønskede virkninger på helse og miljø som følge av skipsopphugging. Konvensjonen er et norsk initiativ, og ble vedtatt i 2009.

sitet til å kunne oppbevare søppel som produseres om bord mens skipet er i området, og ha innretninger for overføring av søppel til mottaksanlegg.

Det eksisterer en rekke internasjonale avtaler som berører virksomhet til havs, samt ulike elementer med betydning for marin forsøpling (se kapittel 4). I tillegg kan vi her nevne *Ballastkonvensjonen* og *Skipsopphuggingskonvensjonen*.

SKIPSAVFALLSDIREKTIVET

Skipsavfallsdirektivet (EU-direktiv 2000/59/EC av 27. november 2000) regulerer i tillegg mottaksanlegg for skipsavfall i havner, inkludert skipets plikt til å levere avfall og til å gi forhåndsvarsel om avfallslevering.

Målet med direktivet er å redusere mengden avfall som slippes ut til sjø. Direktivet følger målene i *MARPOL-konvensjonen* om hindring av forurensning fra skip, men der *konvensjonen* regulerer utslipp fra skip i sjøen, fokuserer direktivet først og fremst på skipets drift i EU-havner. Direktivet spesifiserer det juridiske, økonomiske og praktiske ansvaret for ulike aktører som er involvert i levering av skipsavfall og lasterester.

KONTROLL

Sjøfartsdirektoratet er sjøfartsmyndighet for alle norskflaggede skip, inkludert fiskefartøy. Når et skip er i en annen parts havn eller offshore terminal, kan dette i henhold til *MARPOL-konvensjonen* underlegges kontroll når det er grunn til å tro at skipsfører eller mannskap ikke er kjent med grunnleggende prosedyrer for hindring av avfallsforurensning. Et havnestatskontrollsystem sikrer at det er et system for å kontrollere de potens-

ielt mest problematiske skipene med hensyn til regelbrudd. Enslikkontroll kan både omfatte papirkontroll av bl.a. "søppeldagboka", og kontroll av avfallsmengder ombord, samt systemer for avfallshåndtering. På årsbasis vil omlag en tredjedel av alle utenlandske skip som besøker norske havner bli kontrollert.

NÆRMERE OM INNHOLDET I REGELVERKET

Forbud mot forurensning

Både Forurensningsloven (Lov av 13.03.1981 om vern mot forurensning og om avfall) og Skipssikkerhetsloven (Lov av 01.07.2007 om skipssikkerhet) har bestemmelser som forbyr forurensning av det marine miljø:

Skipssikkerhetslovens § 31. Forbud mot forurensning

Forurensning av det ytre miljø ved utslipp eller dumping fra skipet, ved forbrenning av skadelige stoffer eller på annen måte i forbindelse med driften av skipet er forbudt, med mindre annet fremgår av lov eller forskrift fastsatt med hjemmel i lov.

Forbudet mot utslipp eller dumping fastsatt i medhold av dette kapitlet gjelder ikke:

- a) ved utslipp av skadelige stoffer eller dumping som er nødvendig av hensyn til skipssikkerhet, de ombordværendes helse eller for å redde liv, eller
- b) ved utslipp av skadelige stoffer eller dumping som skyldes skade på skip, når alle rimelige forholdsregler er tatt både før og etter uhellet for å hindre eller begrense utslippet. Dette kapitlet og forskrifter gitt i medhold av det, kommer ikke til anvendelse på forurensning som utelukkende skyldes utforskning, utvinning og utnyttelse til sjøs av undersjøiske naturforekomster.

Departementet kan gi forskrift om hva som skal anses som:

- a) skadelige stoffer, herunder organismer,
- b) utslipp,
- c) dumping,
- d) forbrenning.

Brudd på rederiets eller skipsførers plikter når det gjelder den miljømessige sikkerheten kan straffes med bøter eller fengsel inntil 2 år.

Forurensningsloven § 7. (plikt til å unngå forurensning)

Ingen må ha, gjøre eller sette i verk noe som kan medføre fare for forurensning uten at det er lovlig etter §§ 8 eller 9, eller tillatt etter vedtak i medhold av § 11.

Når det er fare for forurensning i strid med loven, eller vedtak i medhold av loven skal den ansvarlige for forurensning sørge for tiltak for å hindre at den inntreffer. Har forurensningen inntrådt skal han sørge for tiltak for å stanse, fjerne eller begrense virkningen av den. Den ansvarlige plikter også å treffe tiltak for å avbøte skader og ulemper som følge av forurensningen eller av tiltakene for å motvirke den. Plikten etter dette ledd gjelder tiltak som står i et rimelig forhold til de skader og ulemper som skal unngås.

Bestemmelsen i annet ledd gjelder også forurensning som er tillatt etter § 11 dersom det er åpenbart at vedtaket kan omgjøres etter § 18 første ledd nummer 1 eller 2. Tilsvarende gjelder dersom det av samme grunner er åpenbart at det etter § 9 tredje ledd kan gjøres unntak fra forskrift som tillater forurensning. Forurensningsmyndigheten kan pålegge den ansvarlige å treffe tiltak etter annet ledd første til tredje punktum innen en nærmere angitt frist.

Vanlig forurensning fra fiske, jordbruk og skogbruk mv. er tillatt i den grad det ikke er gitt særlige forskrifter etter §9.

Forurensningsloven § 28. (forbud mot forsøpling)

Ingen må tømme, etterlate, oppbevare eller transportere avfall slik at det kan virke skjæmmende eller være til skade eller ulempe for miljøet. Bestemmelsen i første punktum gjelder også skipsvrak, fl vrak og andre liknende større gjenstander.

Første ledd er ikke til hinder for at avfall blir tatt hånd om på opplagsplass eller i behandlingsanlegg med tillatelse etter § 29 eller for at avfall blir levert dit.

Den som har overtrådt forbudet i første ledd, skal sørge for nødvendig opprydding.

Endret ved lov 15 apr 1983 nr. 21.

Lovens bestemmelser gjelder i Norsk økonomisk sone, så vel som på land, og for forurensning som truer med å inntreffe i Norsk økonomisk sone

dersom forurensningskilden er norsk fartøy eller innretning. Forbudet mot forsøpling omfatter bevisst forsøpling, så vel som forsøpling ved forglemmelse og uhell.

Kommunene er tilsynsmyndighet og kan gi pålegg om opprydding eller betaling for opprydding i medhold av § 37.

Det er også forbudt å brenne søppel til havs, jfr. Forurensningsforskriftens kapittel 21. Forbudet gjelder ikke forbrenning av normalt avfall generert om bord, så lenge forbrenningen skjer i dertil godkjent forbrenningsovn om bord. Loven gir videre bestemmelser for håndtering av næringsavfall:

Forurensningsloven § 32. Håndtering av næringsavfall

Næringsavfall skal bringes til lovlig avfallsanlegg med mindre det gjenvinnes eller brukes på annen måte. Forurensningsmyndigheten kan samtykke i annen disponering av avfallet på nærmere fastsatte vilkår.

Forurensningsmyndigheten kan i forskrift eller i det enkelte tilfelle pålegge produsenten å levere næringsavfall til kommunalt avfallsanlegg.

Bestemmelsen i § 31 annet ledd gjelder tilsvarende. Endret ved lover 15 apr 1983 nr. 21, 11 apr 2003 nr. 23 (ikr. 1 juli 2004).

MOTTAK AV AVFALL FRA SKIP

Forurensningsmyndighetene kan i medhold av forurensningsloven pålegge den enkelte kommune, havneeier eller havnemyndighet å sørge for at det finnes tilstrekkelige leveringsmuligheter for avfall fra skip, og gi bestemmelser om videre transport og disponering av mottatt avfall.

Forurensningsloven § 32 a. Mottaksanlegg for avfall fra skip

Forurensningsmyndigheten kan gi forskrifter om etablering og drift av mottaksanlegg i land for avfall og lasterester fra skip. Forurensningsmyndigheten kan herunder pålegge den enkelte kommune, havnemyndighet, havneeier eller andre å sørge for at det finnes tilstrekkelige leveringsmuligheter og gi bestemmelser om videre transport og disponering av mottatt avfall.

Forurensningsmyndigheten kan gi forskrifter om betaling av gebyr ved anløp i havn med mottaksanlegg og betaling av gebyr for levering av avfall

og lasterester i havn.

Tilføyd ved lov 16 feb 2007 nr. 9 (ikr. 1 juli 2007 iflg. res. 16 feb 2007 nr. 170).

Mottaksordningene for søppel i havner er nærmere regulert nasjonalt i kapittel 20 i forurensningsforskriften som gjengitt nedenfor.

PLIKT TIL Å SOKNE ETTER TAPT BRUK:

Havressursloven (Lov av 06.06.2008 om forvaltning av viltlevende marine ressurser) § 17 pålegger fartøy som mister eller må kutte redskap, plikt til å sokne etter redskapene. Bestemmelsen er nærmere regulert i *Forskrift om utøvelse av fis et i sjøen*:

§ 78. Rapportering og fjerning av tapte redskap
Den som mister eller må kutte redskap har plikt til å sokne etter redskapene. Dette gjelder også deler av redskap, herunder trålvaier.

Dersom det ikke er mulig å få tatt opp tapte redskap skal det umiddelbart rapporteres til Kystvakt-sentralen (tlf. 07611) om følgende:

- a) fartøyets navn og kallesignal*
- b) Redskapstype*
- c) Redskapsmengde*
- d) tidspunkt for tap av redskap*
- e) Posisjon for tap av redskap*

Funn av tapte redskap skal rapporteres til Kystvakt-sentralen

Tilføyd ved forskrift 19 des 2008 nr. 1495 (i kraft 1 jan 2009), endret ved forskrift 26 jan 2013 nr. 74.

Fartøy med elektronisk fangstdagbok kan også melde tapte redskaper via fangstdagboka.

FORBUD MOT DUMPING

Havressurslovens § 28 fastsetter videre forbud mot dumping av redskaper eller andre gjenstander i sjøen:

Det er forbode å kaste, eller unødvendig etterlate reiskapar, fortøyingar og andre gjenstandar i sjøen eller på botnen som kan skade marint liv, hemme gjennomføring av hausting, skade haustingsreiskapar eller setje fartøy i fare.

Den som fer fram i strid med forbudet i første ledd, pliktar å rydde etter seg eller fjerne gjenstandane. Fiskeridirektoratet kan gje pålegg om rydding eller fjerning.

BERGING OG RAPPORTERING

Videre gir havressurslovens §29 bestemmelser om berging av redskaper og utstyr, samt rapportering:

§ 29. Berging av reiskapar og fangst

Den som bergar bortdrivne, tapte eller etterlatne reiskapar, lettbåt og anna utstyr, skal så snart som mogleg melde frå om dette til eigaren. Departementet kan fastsetje forskrift om rapportering ved berging av bortdriven, tapt eller etterlaten reiskap, mellom anna om kva som er berga og kvar det er funne. Den som bergar reiskapar, har rett til bergeløn. Bergeløna skal fastsetjast i samsvar med sedvane eller til det som er rimeleg. Bergeløna kan ikkje setjast høgare enn verdien av det som er berga.

Det fremgår av Forskrift om utøvelse av fis et i sjøen § 78 at funn av tapte redskaper skal rapporteres til Kystvaktsentralen.

PLIKT TIL OPPRYDDING OG MILJØHENSYN

Akvakulturloven stiller klare krav til miljøhensyn i oppdrettsnæringen:

§ 10. Miljønorm

Akvakultur skal etableres, drives og avvikles på en miljømessig forsvarlig måte.

Departementet kan i enkeltvedtak eller forskrift gi nærmere bestemmelser for å sikre miljømessig forsvarlig akvakultur, herunder stille krav til forebyggende tiltak, krav om merking av akvatiske organismer, bruk av akvatiske organismer som ikke kan formere seg og bruk av fremmede organismer.

Endret ved lov 21 juni 2013 nr. 74 (i.kr. 1 juli 2013 iflg. res. 21 juni 2013 n . 745).

Lovens § 13 stiller videre krav om opprydding ved opphør av oppdrettsvirksomhet:

Den som driver akvakultur skal ved helt eller delvis opphør av produksjonen foreta opprydding på lokaliteten og tilstøtende områder, herunder fjerning av organismer, innretninger og utstyr mv.

Kravet er nærmere definert i Akvakulturdriftsforskriften:

§ 17. Opprydding

Akvakulturanlegg skal til enhver tid være ryddige. Installasjoner kan kun oppbevares på en lokalitet i den grad det skjer som ledd i driften. Ved perma-

nent opphør av drift på en lokalitet skal det sørges for fullstendig opprydding, herunder fjerning av installasjoner over og under vann. Fullstendig opprydding skal være fullført senest innen 6 måneder etter opphør.

KRAV TIL AVFALLSDOKUMENTASJON

Krav til avfallsdokumentasjon fremgår av Miljøsikkerhetsforskriften i henhold til MARPOL-konvensjonens vedlegg V. Søppeldagbok skal føres på alle skip som har en bruttotonnasje på minst 400 tonn, eller som er sertifisert for minst 15 personer og går i fart til havner eller offshore-terminaler under andre konvensjonsparters jurisdiksjon. Kravet omfatter også fis e fartøy. Utslipp eller utilsiktet tap av avfall eller fis redskaper skal registreres som en del av dokumentasjonskravene i søppeldagboka.

Videre er alle fartøy over 100 tonn pålagt å ha plan for avfallshåndtering med skriftlige prosedyrer for innsamling, oppbevaring, bearbeiding og disponering av avfall.

ANSVARSFORDELING

Forurensningsforskriftens kapittel 20 regulerer levering og mottak av avfall og lasterester fra skip og gjelder også for fis e fartøy. Forskriften tillegger havneansvarlig ansvaret for å sørge for etablering og drift av mottaksordninger for avfall og lasterester fra skip i havnen som tilfredsstillende behovet for levering. Rederi, skipsfører og andre som har sitt arbeid om bord tillegges ansvar for å utføre sine plikter i henhold til skipssikkerhetsloven og i henhold til utfyllende bestemmelser i forurensningsforskriften. Det slås fast at mottaksordningene skal være tilstrekkelige til å dekke et normalt behov for levering i havnen. Forskriften pålegger krav om utarbeidelse av avfallsplan som skal godkjennes av fylkesmannen. En slik plan skal utarbeides i samråd med berørte parter og da spesielt brukere av havnen og deres representanter. Kostnader til avfallshåndtering skal dekkes gjennom innkreving av avfallsgebyr fra de fartøy som anløper. Fiskefartøy skal ikke kreves gebyr med mindre de også plikter å betale havneavgift eller gebyr for leie av kaiplass. Når det ikke betales gebyr ved anløp, kan det avkreves betaling ved levering av avfall, jfr. forurensningsforskriften § 20-9.

Havneansvarlig er etter forskriften ansvarlig for at forskriftens bestemmelser blir fulgt. Fylkesmannen skal føre tilsyn med at havnenes forpliktelser overholdes, mens Sjøfartstilsynet er

ansvarlig for tilsyn med fartøyenes plikter i henhold til forskriften. Regelverket i forhold til avfallsmottak og avfallsplaner gjelder både for private og for offentlige havne- eller kaieiere.

KRAV TIL PLANER FOR MOTTAK OG HÅN- TERING AV AVFALL I HAVNER

Forurensningsforskriftens kapittel 20 stiller følgende krav til planer for mottak og håndtering av avfall i havner:

Krav til planer for mottak og håndtering av avfall i havner

Planene skal omfatte alle typer avfall og lasterester fra skip som vanligvis anløper havnen, og skal utarbeides i samsvar med størrelsen på havnen og typen skip som anløper den.

Følgende punkter skal inngå i planene:

- en vurdering av behovet for mottaksanlegg i en havn på bakgrunn av behovet til de skipene som vanligvis anløper havnen,
- en beskrivelse av mottaksanleggenes type og kapasitet,
- en detaljert beskrivelse av prosedyrene for mottak og innsamling av avfall og lasterester fra skip,
- en beskrivelse av gebyrsystemet,
- prosedyrer for innberetning av påstander om utilstrekkelige mottaksanlegg,
- prosedyrer for løpende samråd med havnebrukere, avfallshåndterere, terminaloperatører og andre berørte parter, og
- typer og mengder avfall og lasterester fra skip som mottas og håndteres.

Planene bør dessuten inneholde følgende:

- et sammendrag av gjeldende lovgivning og formalitetene i forbindelse med levering,
- opplysninger om hvem som er ansvarlig(e) for gjennomføring av planen,
- en beskrivelse av eventuelt utstyr og eventuelle prosesser til forbehandling av avfallet i havnen,
- en beskrivelse av metoder for registrering av faktisk bruk av mottaksanleggene i havnen,
- en beskrivelse av metoder for registrering av mengdene avfall og lasterester fra skip som mottas, og
- en beskrivelse av hvordan avfallet og lasterestene fra skip skal håndteres videre

Prosedyrer for mottak, innsamling, lagring, behandling og videre håndtering bør i alle henseender være i samsvar med et program for miljøforvaltning som er egnet til å gradvis redusere miljøvirk-

ningene av disse aktivitetene. Slikt samsvar anses å foreligge dersom prosedyrene er i samsvar med EØS-avtalen vedlegg XX nr. 2f (forordning (EØF) nr. 1836/93 av 29. juni 1993 om frivillig deltakelse for industriforetak i en miljøstyrings- og miljørevisjonsordning (EMAS-ordningen).

Opplysninger som skal stilles til rådighet for alle brukere av havnen

- en kort henvisning til den vesentlige betydningen av korrekt levering av avfall og lasterester fra skip,
- mottaksanleggenes plassering for hver kai plass med diagram/kart,
- en liste over avfall og lasterester som vanligvis behandles,
- en liste over kontaktpunkter, operatører og tjenester som tilbys,
- en beskrivelse av leveringsprosedyrene,
- en beskrivelse av avgiftssystemet, og
- prosedyrene for innberetning av påstander om utilstrekkelige mottaksanlegg.

KOMPENSASJONSORDNINGER

Gjennom forskrift av 27. juli 1990, gis fis ere adgang til å fremme søknad om kompensasjon for tapt fangsttid ved lokalisering, opptak og ilandbringelse av skrap som ikke stammer fra petroleumsvirksomheten[1]. [1]Det er en forutsetning at skrapet er av en slik størrelse og art at det kan være til fare for sikkerheten til sjøs, til hinder for fis et eller annen ferdsel, eller kan føre til vesentlig skade på fis eredskap om det slippes ut igjen. Det er videre en forutsetning at gjenstandene merkes forsvarlig eller bringes til land og forevises politi, havnemyndighet eller annen offentlig myndighet, med mindre det foreligger absolutte hindringer for dette. Det er videre et absolutt krav at posisjoner meldes en av nevnte instanser. Ordningen gjelder i norsk økonomisk sone, fis e-vernsonen ved Svalbard og fis erisonen ved Jan Mayen. Søknad om kompensasjon kan fremmes Fiskeridirektoratet innen to måneder, og vil bli behandlet i en egen erstatningsnemnd. Ordningen gjelder også for andre fartøy som bistår fis e-fartøy med å bringe gjenstander til land og derigjennom lider tap. Det gis ikke kompensasjon for redskapsskade.

ER DAGENS REGELVERK GODT NOK?

Norsk og internasjonalt regelverk knyttet til forsøpling fra fis eri- og oppdrettsvirksomhet er omfattende. Ovennevnte gjennomgang viser et utdrag av de viktigste bestemmelsene fast-

satt gjennom lover, forskrifter og konvensjoner. Regelverket vurderes i all hovedsak som dekkende i forhold til å gi de nødvendig lovhemler som forbyr forsøpling nasjonalt så vel som og internasjonalt, samt i forhold til forebygging og håndtering av marint avfall. Aktuelle næringsrelaterte problemstillinger som kan oppstå og bidra til å forårsake marin forsøpling er i all hovedsak ivaretatt.

En svakhet som har vært påpekt av Norges Fiskarlag er at lovverket ikke ansvarliggjør fritidsfl ten for tapte fangstredskaper tilsvarende som for yrkesfl ten gjennom krav om rapportering. Hvorvidt et slikt rapporteringssystem ville vært praktisk håndterbart og egnet, vil måtte være gjenstand for nærmere vurdering.

Regelverket omfatter ikke krav til sporbarhet av redskaper. Forskrift om utøvelse av fis e i sjøen stiller imidlertid spesifik e krav til merking av fis eredskaper. GPS-sporbarhet fremgår som et av punktene på UNEPS tiltaksliste for å redusere omfanget av forlatte, tapte eller kasserte fis eredskaper i havet. Forutsatt tilgjengelig, egnet og kostnadsforsvarlig teknologi ville et krav om sporbarhet kunne hatt betydning i forhold til å redusere brukstap, effektivisere oppryddingsarbeidet, og med tanke på ansvarliggjøring i forhold til eventuell dumping.

Utvikling og innføring av ny redskapsteknologi som sporing eller biologisk nedbrytbare redskapsmaterialer, vil kunne kreve tilpasninger i regelverket. Dette er forhold som vil måtte være gjenstand for fortløpende vurdering i takt med den teknologiske utviklingen.

Havressursloven inneholder bestemmelser som omhandler berging av redskaper og utstyr, samt rapportering, jfr. § 29. Tilsvarende inneholder lovens § 28 forbud mot å etterlate redskap i sjøen, mens utøvelsesforskriften stiller krav om rapportering av tapt bruk. Lovverket definerer likevel ikke en generell plikt til å medbringe funn av tapte redskaper eller annet marint avfall til forsvarlig avfallshåndtering på land. Utkast av avfall anses imidlertid å omfattes av de generelle bestemmelser om forbud mot forsøpling, og avfall som er tatt om bord vil derfor som hovedregel bli brakt i land. En eventuell pliktbestemmelse ville naturlig måtte vært fulgt opp med retningslinjer for utgiftsdekning for avfallshåndtering ut over det som dagens erstatningsordning åpner for. At fartøyene selv risikerer å måtte ta regning-

en for å medbringe eierløst avfall til forsvarlig avfallshåndtering, slik det er i dag, kan i verste fall utgjøre et incitament til at avfall som ellers kunne vært samlet opp og brakt i land, forblir i havet. Finansieringsløsninger på dette området bør derfor bli gjenstand for vurdering og, eventuelt, vurdert implementert i nasjonal lovgivning.

Brukskollisjoner er i dag en vesentlig årsak til tap av fangstredskaper. Forebyggende tiltak på dette området vil derfor ha stor verdi. Regelverket for regulering av fangstfelt har ikke spesifikt vært vurdert som en del av utredningen. Et krav om innmelding av redskaper ved setting av bruk tilsvarende som ved brukstap, og håndhevelse av en slik bestemmelse anses imidlertid å ha god effekt. Håndhevelse og reguleringer av fangstfelt vil også være av betydning.

Hovedutfordringen ved dagens regelverk, særlig internasjonalt, synes likevel først og fremst å være relatert til håndhevelse, slik også OSPAR tidligere har påpekt (OSPAR 2009);

“The diffuse nature of marine litter pollution also makes prosecution of those who break existing laws extremely difficult. There is rarely any evidence as to the source of the litter and this lack of proof means that almost no convictions are ever brought severely reducing the effectiveness of legislation.”

Manglende sporbarhet av marint avfall tilbake til forurensningskilden, og der det meste av avfall per definisjon er å betrakte som eierløst, bidrar til å svekke muligheten for ansvarliggjøring opp i mot gjeldende lovverk, nasjonalt så vel som internasjonalt.



Det finnes godt synlige spor etter marint avfall fra sjøbasert aktivitet langs vår kystlinje (Foto: Bo Eide).

9.4 Eksisterende prosjekter og tiltak rettet mot avfall fra fiskeri- og oppdrettsnæringen

En rekke ulike initiativ har som formål å bidra til å redusere og kontrollere omfanget av marin forsøpling fra fis eri- og oppdrettsnæringen. Eksempelene nedenfor gir et innblikk i omfanget og spennvidden i tiltak både nasjonalt og internasjonalt, og viser de viktigste eksisterende tiltakene på nasjonalt nivå per i dag. Listen er imidlertid ikke uttømmende sett i et globalt perspektiv.

OPPRYDDINGSTILTAK FISKERI OG HAVBRUK Fiskeridirektoratets garnoppryddingstøkt

Fiskeridirektoratet har siden 1983 foretatt årlige oppryddingstøkt av tapte fis eredsaker langs norskekysten. I gjennomsnitt er det i denne perioden tatt opp vel 550 garn per år, og totalt ca. 19.000 garn i perioden frem til 2015. I tillegg tas det opp store mengder med line, tauverk, vaiere og andre redskaper. Oppsamlede fis eredsaker har siden 2011 vært levert til Nofir for gjenvinning.

Det ble i 2015 bevilget inntil 3,8 millioner kroner over *ordningen med fis eforsøk og utviklingstiltak* til opprensning av tapte fis eredsaker, og det ble over en periode på ca. 1 måned samlet opp i overkant av 800 garn. Av tauverk ble det registrert 4000 meter og ca. 20.000 meter line. Videre ble det tatt opp 20 dregger/anker, og en del blåser, bøyer og flaggmenn, ca. 3.000 meter wire, samt noe kjetting, bobbins og ledning/rør fra vrak. Det ble også tatt opp en god del trållin, trålposer og snurrevadposer, samt snurrevadtau.

Områdene som ryddes er områder med kjente store forekomster av tapte redskaper, blant annet basert på innrapporterte tap av redskaper i medhold av "utøvelsesforskriften" § 78. Prioritert område er kysten fra Sogn og Fjordane til Finnmark og det settes av 35-40 døgn per år.

Tapte garn som blir stående igjen i havet vil kunne fortsetter å fange fisk i mer enn syv år etter at de ble tapt. Det er dette fenomenet som er kjent som "Ghost fishin " eller "spøkelsesfis e". Omfanget av spøkelsesfiske vil kunne øke jo dypere vann garnene blir mistet i fordi garnene da i mindre grad blir utsatt for begroing som reduserer garnets evne til å fiske. Garn på størst dyp, som for eksempel blåkveitegarn, er derfor prioritert i forhold til opprydding. Norge er per i dag det eneste landet i verden som har et program

for systematisk opprensning av tapte fis eredsaker.

Opprydding av eierløse skjellanlegg

Fiskeridirektoratet gjennomførte i 2015 et pilotprosjekt med opprensning av eierløse skjellanlegg, i hovedsak blåskjellanlegg, i deler av Nordland. Det ble i perioden 6. - 24. august fjernet skjellanlegg fra 19 lokaliteter, mens en lokalitet ble delvis fjernet. I tillegg ble det fjernet gjenværende rester fra en lokalitet. Totalt ble det tatt opp 22 skjellanlegg. Av disse var kun to anlegg helt flyende, mens de resterende var helt eller delvis nedsunket. Ansvar for opprydding av eierløse blåskjellanlegg er for 2016 overført til Kystverket gjennom en bevilgning i statsbudsjettet.

Fishing For Litter

Fishing For Litter ble første gang initiert som et pilotprosjekt i Nederland i 2000, og der *Kommunenes internasjonale miljøorganisasjon* (KIMO) har stått sentralt i utviklingen av ordningen. Fishing For Litter har senere vært gjennomført i blant annet Skottland, England, Færøyene og Sverige. Gjennom Fishing For Litter (FFL) involveres fis efl ten i opprydding av marint avfall ved å samle opp og ta på land avfall som fås som "uønsket bifangst" i trål og andre redskaper. Det tilrettelegges for at fl ten kan levere FFL-avfall kostnadsfritt i ulike havner.

Ved ministermøte i OSPAR i 2010 ble det anbefalt å innføre Fishing For Litter som tiltak i alle OSPAR medlemsland (OSPAR 2010). Et forprosjekt i regi av Direktoratet for naturforvaltning i 2012/2013 konkluderte med at ordningen skulle iverksettes i Norge i form av en prøveordning. En toårig prøveordning ble planlagt høsten 2015, og iverksatt februar 2016. Prøveordningen var planlagt iverksatt med fire deltakerhavner fra start. Av budsjettmessige hensyn er det kun etablert drift i tre av de fire planlagte havnene; Tromsø, Ålesund og Egersund. 20 fartøy deltar i ordningen, og det tas sikte på en gradvis opptrapping gjennom prøveperioden. *Miljødirektoratet* står ansvarlig for gjennomføringen av prøveordningen, mens *SALT* har det operative ansvaret på oppdrag fra direktoratet. Det samarbeides med *Nofi* og med lokale avfallsselskap om gjenvinning og behandling av avfall samlet inn gjennom ordningen. Prøveordningen samlet første driftsmåned inn 1.577 kilo marint avfall fordelt på syv leveranser, i all hovedsak rester av tapte fis eredsaker som gikk til gjenvinning via *Nofi*. Innsamlingstakten forventes å øke gjennom prøveperioden.

TEKNOLOGIUTVIKLING

Nedbrytbare fis egarn

Fiskerinæringen har fokus på teknologiutvikling som kan bidra til å redusere omfanget av spøkelsesfiske. Dagens oppsamlingstøkt er ressurskrevende, og dette er bakgrunnen for at forskningen i senere år har vektlagt nye metoder for å redusere brukstap og nye biologisk nedbrytbare materialer.

Samsung Fine Chemicals Ltd i Sør-Korea har allerede utviklet og kommersialisert teknologi som gjør det mulig å produsere biologisk nedbrytbare garn som brytes ned til vann og CO₂. Nedbrytningshastigheten kan justeres etter behov, eksempelvis til en nedbrytningstid på fra tre måneder til ett år. Fiskeri- og havbruksnæringens forskningsfond (FHF) i samarbeid med SINTEF fiskeri og havbruk og *Samsung Fine Chemicals Ltd* har nylig iverksatt et prosjekt der denne teknologien søkes overført til utvikling av nedbrytbare garn utviklet for norske forhold. Fullskalatesting har vist at fangstratene for nedbrytbare garn har vært like gode som for garn laget av nylon.

Dersom prosjektet lykkes, karakteriserer FHF det som et sterkt bidrag til det grønne skiftet innenfor blå sektor. Det er forventet at teknologien også vil kunne gi grunnlag for miljøsertifisering av norske dypvannsgarnsfiskerier, og økt bruk av nedbrytbare materialer i andre fiskeredskaper, som snøkrabbeteiner og slitematter under trålsekkene.

Sporing av fangstredskaper

SINTEF Fiskeri og havbruk i samarbeid med *Fiskeridirektoratet*, *FHF* og *Furuno Norge* har siden 2014 arbeidet med et prosjekt som har hatt som formål å teste ut sporingssystemer for gjenfinning av fiskeredskaper på havbunnen. Prosjektet har samtidig som mål å avklare hvilke krav potensielle brukere stiller til et slikt produkt i form av tekniske krav, kostnader og brukergrensesnitt. Prosjektet bygger på tidligere uttestingsforsøk i regi av *Fiskeridirektoratet* og *SINTEF* under blåkveitefiske våren 2013, der sensorer plassert på garnlenkene ble identifisert med en hydrofon. Garnfiske etter blåkveite er valgt til uttesting fordi det er dette fiskeriet som skaper størst utfordring i forhold til gjenfinning, og som stiller størst krav til utstyr. Sensorer monteres på garn og iler, og det registreres funksjonalitet i forhold til blant annet rekkevidde, nøyaktighet, brukervennlighet og tidsbruk. Utviklingen av en slik sporingsteknologi for norske forhold, og til

bruk i dypvannsfiske, forventes å ha nytteverdi i forhold til gjenfinning av tapt bruk, for å unngå brukskollisjoner og for å ha kontroll på snurrevad og på avdrift av statiske redskaper under setting.

AVFALLSHÅNDTERING

Vesterålsbedriften *Delitek* har posisjonert seg som en ledende global aktør innenfor marin og maritim avfallshåndtering. Bedriften selger avfallspresser til det asiatiske marked og til oljerigger og offshorefartøy verden over. Bedriften utvikler og tilbyr også avfalls løsninger for bruk i fiskerifartøyer og i fiskerindustrien. Med 12 ansatte og en omsetning på 30 millioner kroner, viser *Delitek* forretningspotensialet i teknologiutvikling rettet mot avfallshåndtering i marin og maritim sektor.

FORMIDLINGSTILTAK

Opplæring og forebygging

OSPAR fremhever utdanning og formidling som et av fire hovedområder for implementering av OSPARs regionale handlingsplan mot marint avfall i Nord-Øst Atlanteren. Her har Norge påtatt seg et særlig ansvar. OSPAR etterspør blant annet utvikling av undervisningsprogram innen marin forsøpling, og tiltak rettet mot opplæringen av yrkesfiskere og oppdrettere.

SALT utviklet i 2015 undervisningsopplegget *BLÅTT ANSVAR*, finansiert av Miljødirektoratet. Undervisningsopplegget retter seg mot unge fiskere og sjøfolk under utdanning og er tilpasset læreplanene i videregående skole og på fagskolenivå. Undervisningsopplegget har som målsetting å øke kompetansen om problemstillingen blant nye næringsaktører og å bevisstgjøre unge fiskere og sjøfolk om sitt eget ansvar for å forhindre marin forsøpling.

Kystens kokebok

The United States Environmental Protection Agency Coastal Cookbook, ofte referert til som kystens kokebok, utgjør en organisert samling av suksessrike initiativer på tvers av USA som har som formål å beskytte kysten mot marin forsøpling. Herunder ulike innsamlings- og gjenvinningsprogram for marint avfall, og initiativ for innsamling og resirkulering av fiskerigarn. *Kystens kokebok* gir eksempler på innovative løsninger på kjente problemstillinger knyttet til marin forsøpling.

Honolulustrategien

Honolulustrategien framhever betydningen av utdannings- og formidlingstiltak i forhold til å informere brukere av havet om effekter av marin forsøpling. Videre må det gis opplæring i beste praksis i bruk og lagring av fis eriuutstyr, lasting av båter og en økt bevissthet rundt ulovlig dumping. Formidling overfor beslutningstakere framheves som avgjørende for å danne grunnlag for å utvikle og implementere flere lover og internasjonale avtaler for å forhindre marint søppel fra sjøbaserte kilder.

Strategien fremhever betydningen av å utvikle og synliggjøre fordeler, herunder kostnadsreduksjon, relatert til ny teknologi og markedsbaserte instrumenter som gir insentiver for å redusere dumping og risikoen for tap av utstyr.

TILTAK RETTET MOT TAPTE REDSKAPER FRA FISKERI- OG OPPDRETTSNÆRINGEN

UNEPs tiltaksliste mot forlatte, tapte og kasserte fangstredskaper

UNEP gjennomførte i 2009 en omfattende studie av "Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear", såkalt ALDFG (FAO og UNEP 2009). I studien konkluderes det med at garn og teiner er de vanligste formene for forlatte, tapte eller kasserte fis eredskaper i havet. Konsekvensene av tapte fis eredskaper er store. Spøkelsesfiske, inkludert utilsiktet fangst av havskilpadder, sjøfugl og marine pattedyr, er de mest kjente problemene. I tillegg er miljøforandringer og innføring av syntetiske materialer i næringskjeden mulige konsekvenser. Tapte redskaper medfører også fare for skipsfarten og betydelige ryddekostnader.

Studien påpeker mangelfulle kunnskaper om årsakene til ALDFG, og at en nærmere kartlegging av årsakssammenhenger som grunnlag for effektive mottiltak vil være nødvendig. Værforhold, operasjonelle driftsforhold (inkludert kostnader for avhending og utskifting av bruk), brukskonflikt er og illegalt, uregulert og urapportert fiske antas imidlertid å være viktige årsaker. Det vises til at det tradisjonelt har vært et høyere fokus på tiltak som opprydding fremfor forebygging. Dette til tross for at forebygging anses å være desidert mest kostnadseffektivt.

UNEP anbefaler 32 tiltak for å redusere omfanget av tapte og forlatte redskaper i sjøen i fremtiden, i form av pålegg og frivillige tiltak, og adresserer ansvarshavende på ulike nivå, nasjonalt og internasjonalt (UNEP og FAO 2009).

The Global Ghost Gear Initiative

The Global Ghost Gear Initiative (GGGI), etablert i september 2015, er det første eksempelet på tverrsektorielt samarbeid som tar mål av seg å bidra til løsninger på problematikken med tapte og forlatte fis eredskaper i et globalt perspektiv. GGGI tilbyr medlemskap til aktører innen fis erinæringen, privat sektor, akademia, organisasjoner og internasjonale samarbeid. Deltakerne forplikter seg til å bidra til å redusere omfanget av tapte fis eredskaper lokalt, regional og globalt, og å bidra til målene i *The Global Partnership on Marine Litter*.

Circular Ocean

Circular Ocean er et EU-prosjekt som har som formål å inspirere bedrifter og entreprenører i *The Northern Periphery and Arctic region* (NPA) til å gripe fatt i det forretningsmessige potensialet som kasserte fis egarn utgjør. Med bakgrunn i det økende omfanget av marin forsøpling i regionen, vil *Circular Ocean* motivere og legge til rette for bærekraftig og "grønn" forretningsutvikling i lokalsamfunnene, og utvikle bærekraftige løsninger for å intensivere fjerning, innsamling og gjenvinning av kasserte fis eredskaper. *Circular Ocean* er ledet av *The Environmental Research Institute, North Highland College UHI*, i Skottland. Prosjektet har samarbeidspartnere i Irland, England, Grønland og Norge (NTNU). Nofir inngår blant samarbeidspartnere til *Circular Ocean*.

Healthy Seas

Aquafil ECNC Group og Star Sock etablerte i 2013 i felleskap *Healthy Seas – a Journey from Waste to Wear*. Initiativet har som formål å redusere avfall, spesielt fiske egarn fra havet til fordel for et renere havmiljø, og å gjenvinne marint avfall til nye tekstilprodukter. Resirkulerte fiske egarn omdannes til eco-nylon, et råmateriale av høy kvalitet brukt i produksjon av nye produkter som sokker, svømmetøy, undertøy og tepper. Under mottoet *waste is too valuable to be wasted*, tar *Healthy Seas* mål av seg å være et utstillingsvindu for et europeisk nivå av gjenvinningsøkonomi. Siden 2013 har *Healthy Seas* samlet inn over 150 tonn med fiske egarn, hvilket tilsvarer omtrent vekten av en blåhval. Et tonn fiske egarn gir materialer til 26.000 par sokker, eller 1.000 m² tepper. *Healthy Seas* er i dag etablert i fem land; Nederland, Belgia, Storbritannia, Hellas og Italia, og samarbeider med i alt 650 fiske fartøyer. I Norge er Nofir samarbeidspartner for *Healthy Seas*.

9.5 Aktørenes vurdering av behovet for nye tiltak nasjonalt

Et felles fagseminar om marin forsøpling i regi av Norges Fiskarlag og Lofoten Avfallsselskap høsten 2015 samlet aktører fra næring (fiske/oppdrett/landindustri), forvaltning, avfallsselskap, FoU og ryddeaksjoner. Seminaret konkluderte med følgende behov på tiltakssiden, nedfelt i en handlingsplan for videre oppfølging:

LOKALE/REGIONALE TILTAK:

- Bedre mottaksløsninger i havner og på kaier/fiskeemottak - herunder utarbeidelse av kommunevise lister over havner/kaier med avfallsmottak og låsbare containerløsninger
- Økt kunnskapsnivå om marin forsøpling
- Nettverk og informasjonsdeling
- Transportbehov ved rydding på utilgjengelige steder

BRANSJETILTAK:

- Bevisstgjøring rundt bruken av havneavgift for å finansiere mottak av avfall
- Kildekartlegging: Utarbeide ordliste med forklaring og bilder av fiskeutrustning som hjelpemiddel for å unngå feilregistreringer ved strandrydding
- Retningslinjer for bransjeansvar for returordning og for håndtering av eierløst avfall
- Like vilkår for levering av utrangert fiskeutstyr
- Holdningsskapende arbeid
- Innmelding av gamle havbruk som ikke er ryddet opp
- Livsløpsanalyse for utstyr – i første omgang oppdrettsnøter og linebruk

I TILLEGG BLE DET FREMSATT FØLGENDE LISTE OVER ØNSKEDE TILTAK PÅ MYDIGHETSNIVÅ:

- Bedre returordninger, f.eks. gjennom pant eller vederlagsløsninger
- Bedre kontroll av og informasjon til eiere av kaianlegg og havner
- Informasjon om avfallshåndtering mot målgruppen små fiskebåter og fritidsflåten
- Plassere mandat og midler for koordinering av ryddeaksjoner, innsamling og mottak av marint avfall
- Tilrettelegge for at fritidsflåten kan melde inn tapt redskap
- Styrke kystvakten eller få på plass en skjærgårdstjeneste eller Redningsselskapet

- som kan bistå med henting av marint avfall på utilgjengelige steder.
- Større bevilgninger til Fiskeridirektoratets årlige garnoppryddingstokt slik at de kan rydde større områder enn i dag
- Dialog og erfaringsutveksling med utenlandsk flåte som beveger seg i våre farvann
- Øke presset mot produsenter for "rene produkter" som er lette å gjenvinne
- Tettere samarbeid med næringene nærmere "skipsdekket", f.eks. i OSPAR
- Finansiering og forutsigbarhet i forhold til rydding av herreløst avfall fra ryddeaksjoner og båter.
- Skille mellom "mistet" og "kastet" avfall i kommunikasjonen
- Kildekartlegging av isopor i f.h.t avfallshåndtering i byggebransjen

9.6 SALTs anbefalinger i forhold til nye tiltak og satsninger

SALT har, på bakgrunn av den foreliggende gjennomgangen av status for håndtering av avfall fra fis eri- og oppdrettsnæringen, vurdert behovet for nye insentiver eller returordninger, samt behovet for nye operasjonelle tiltak eller motaksstasjoner. SALT har også vurdert behovet for ytterligere satsinger og tiltak rettet mot avfall fra disse næringene.

Følgende tiltak og satsinger anbefales som et ledd i å styrke forebyggingen av marin forsøpling fra fis eri- og oppdrettsnæringen:

OVERORDNEDE SATSNINGER

Finansiering

Det være behov for å styrke finansieringen på nasjonalt nivå av tiltak rettet mot marin forsøpling fra fis eri- og oppdrettsnæringen for å tilrettelegge for målrettet og økt innsats og sikre videreføring av eksisterende tiltak. Det bør legges til rette for finansiering av oppryddingstiltak, forebyggende tiltak og teknologiutvikling.

Fishing For Litter er et eksempel på oppryddingstiltak som vil kunne ha stor effekt og som samtidig bidrar til forebygging og holdningsskapende arbeid i næringen. Dagens prøveordning vil pågå ut 2017. I løpet av prøveperioden bør det etableres finansieringsmodeller som legger til rette for videreføring og oppskalering av ordningen, slik at den etableres på permanent basis over hele landet.

Det synes generelt å være behov for en bedre samordning av innsatsen på nasjonalt nivå. En avklaring av ansvarsforhold i forhold til tiltak, finansiering og ansvar for eierløst avfall synes nødvendig for å tilrettelegge for en målrettet og koordinert innsats mot marin forsøpling fra fis eri- og oppdrettsnæringen. Videre anses økt internasjonal samhandling på myndighets- og næringsnivå som et nødvendig utgangspunkt for en felles målrettet innsats rettet mot forebygging av marin forsøpling fra fis erinæringen.

FORMIDLINGSTILTAK

Koordinering og kunnskapsformidling

En rekke ulike tiltak både nasjonalt og internasjonalt retter seg mot avfall fra fis eri- og oppdrettsnæringen. Tiltak og satsninger fremstår i dag som fragmentert og til dels lite samordnet,

noe som også gjør kunnskap om relevante satsninger vanskelig tilgjengelig for næringen. Økt samhandling på tvers av fagmiljø og aktører nasjonalt så vel som internasjonalt gjennom etablering av samarbeidsarenaer og nettverk og en koordinering av innsats og kunnskapsformidling overfor næringen synes hensiktsmessig.

Forebygging og opplæring

Det bør rettes økt fokus på konsekvenser av marin forsøpling og forebyggende tiltak i næringen gjennom opplæring, informasjonsarbeid og utviklingstiltak. Herunder integrering av marin forsøpling som eget tema i opplæringen av unge fis ere og oppdrettere. Norges er gjennom OSPAR forpliktet til å utvikle opplæringsprogram rettet mot næringens aktører nasjonalt så vel som internasjonalt, og sikre at marin forsøpling inngår som et ledd i utdanningen av nye næringsutøvere. En slik satsning vil kunne bygge videre på undervisningsopplegget *BLÅTT ANSVAR* utviklet av SALT i 2015.

FOREBYGGING AV BRUKSTAP

Tiltak innrettet mot forebygging av brukstap anses å ha særlig effekt og antas å ha høy legitimitet. Håndhevelse av feltreguleringer og innrapportering av settinger vil her ha betydning. Sporingstiltak innehar potensial til å redusere konsekvensene av brukstap og tilrettelegge for en mer målrettet opprydding.

OPPRYDDINGSTILTAK

Fiskeridirektoratets oppryddingstokt er per i dag det viktigste tiltaket direkte rettet mot opprydding av marint avfall fra fis erinæringen. Ordningen er godt etablert og effektiv. En styrking av ordningen vil være et viktig verktøy for å redusere omfanget av spøkelsesfis e og ulemper for fis ere. Innarbeidelse eller utvikling av nye oppryddingstiltak bør særlig legge til rette for opprydding av teiner. Etablering av systemer for distribusjon og gjenbruk av intakte fangstredskaper (teiner) bør i den forbindelse vurderes og eventuelt inngå i finansieringen av oppryddingstiltak.

Tiltak rettet mot ansvarliggjøring, rapportering og opprydding av tapte redskaper fra fritidsfl ten bør videre vurderes. Finansieringsløsninger som sikrer at slik opprydding ikke går på bekostning av eksisterende oppryddingstiltak rettet mot yrkesfl ten, bør utredes.

Opprydding av eldre skjellanlegg bør gis prioritet.

KILDEKARTLEGGING

Det er behov for økt fokus på kildekartlegging som grunnlag for å avklare kilder og årsakssammenhenger for marin forsøpling. Utvikling av bedre verktøy for å sikre korrekt registrering av avfall fra fis eri- og oppdrettsnæringen ved strandryddeaksjoner og eventuelt andre registreringer av marint søppel vil i den forbindelse være nødvendig.

RETURORDNINGER OG MOTTAKSSTASJONER

Dagens returordninger bør videreutvikles med tanke på å sikre et mer helhetlig returtilbud for fis efl ten spesielt. Fokus bør særlig innrettes mot å utvikle løsninger som sikrer retur og gjenvinning av linebruk, teiner og redskaper av sammensatte materialer. Etablering av desentraliserte mottaksstasjoner for returavfall vil kunne øke tilgjengeligheten av returordningene og styrke gjenvinningsgraden. Mottaksstasjoner bør kunne etableres i samarbeid med lokale avfallsselskap, redskapsleverandører eller havneansvarlige. Det bør videre tilrettelegges for kapasitetsøkning innenfor returordningene i takt med utviklingen i næringenes behov.

PANTEORDNINGER OG PRODUSENTANSVAR

Behovet og effekten av panteordninger som tilrettelegger for økt retur av visse avfallstyper fra fis eri- og oppdrettsnæringen bør utredes i samarbeid med næringen. I den grad en slik panteordning inkluderer pant også på eierløst avfall, vil dette kunne være et incitament til opprydding og bidra til å finansiere oppryddingstiltak. Utvikling av panteordninger må sees i sammenheng med spørsmålet om produsent- og bransjeansvar. En utredning bør inkludere mulige ordninger for produsent- eller bransjeansvar for retur av avfall fra fis erinæringen, samt for håndtering av eierløst avfall.

AVFALLSHÅNDTERING

Det er et særlig behov for å bedre infrastrukturen for avfallslevering i havn eller ved kai, herunder dimensjonering i forhold til faktisk behov, rutiner for tømning og oppfølging og tiltak for å forbygge misbruk av containere beregnet for fis efl ten.

Bevisstgjøring av havneansvarlige i forhold til ansvarsforhold og behov vil i denne sammenheng være viktig.

DESTRUKSJON AV FARTØY

Det bør sikres tilstrekkelig tilgang på effektive og forsvarlig løsninger for destruksjon og opphugging av fis efartøy og utrangerte plastbåter som et forebyggende tiltak mot marin forsøpling.

UTVIKLING OG OVERVÅKNING

Forskning og teknologiutvikling

Styrket innsats på forskning og teknologiutvikling vil bidra til avfallsreduksjon og forebygging av marin forsøpling. En slik satsning vil i tillegg kunne ha et betydelig forretningsmessig potensial. Norge bør ha som mål å være et foregangsland på teknologiutvikling rettet mot forebygging og håndtering av avfall fra fis eri- og oppdrettsnæringen. Dette krever en aktiv prioritering av satsningsområdet på myndighetsnivå og bør inngå som en naturlig del av det grønne skiftet.

Kartlegging og overvåkning

Det bør tilrettelegges for en styrkning av kartleggings- og overvåkningsprogram rettet mot marin forsøpling fra fis eri- og havbruksnæring (se kapittel 8). Mulighetene for registrering og bruk av data fra fis efartøy til kartlegging og overvåkning av marin forsøpling bør videre vurderes. I første omgang kan en slik løsning implementeres via Fishing For Litter.

AVSLUTTENDE MERKNADER

Det vises for øvrig til vurderingen av regelverk i kapittel 9.3, samt til tiltaksliste og handlingsplan fra fagseminar om marin forsøpling referert i kapittel 9.5.

Referanseliste

5 Gyres (2016) www.5gyres.org (funnet april 2016).

Agderposten (2015) Millioner av plastbiter fly er i land på Hisøy <http://www.agderposten.no/nyheter/millioner-av-plastbiter-fly-er-i-land-pa-hisoy-1.1415300>

Akvariet i Bergen (2016) www.akvariet.no (funnet april 2016)

Algalita (2016) www.algalita.org (funnet april 2016)

American Chemistry Council (2016) <http://2valuable2waste.com/> (funnet april 2016).

Anon (2008) Directive 2008/56/EC of the European parliament and of the council of 17 June 2008 establishing a framework for community action in the field of marine environmental policy (Marine Strategy Framework Directive). Official Journal of the European Union L 164/19.40.

Anon (2010) Commission decision of 1 September 2010 on criteria and methodological standards on good environmental status of marine waters. Official Journal of the European Union L 232/14-24.

Avfall Norge (2016) www.avfallnorge.no (funnet april 2016)

Beach Cleaning (2016) www.longislandbeachcleaning.com

Blueye (2016) www.blueye.no (funnet april 2016).

Browne MA, Chapman MG, Thompson RC, Amaral Zettler LA, Jambeck J, og Mallos NJ (2015) Spatial and Temporal Patterns of Standed Intertidal marine Debris: Is There a Picture of Global Change? *Environmental Science & Technology*: 7082-7094.

Buhl-Mortensen L, Mirelis GG og Buhl-Mortensen P (2015) Søppel på havets bunn.

Busch KET (2016) Indikatorer for marin forsøpling – oppsummering fra arbeidsmøte 18.11.2015. Miljødirektoratet.

Circular Ocean (2016) www.circularocean.eu. (funnet april 2016)

Clean Up Lofoten (2016) www.cleanuplofoten.no (funnet april 2016)

Cole M, Lindeque P, Fileman E, Halsmand C, Goodhead R, Moger J, Galloway TS (2013) Microplastic ingestion by zooplankton. *Environmental Science and Technology* 18: 6646-6655.

Cózar A, Echevarría F, González-Gordillo JI, Irigoien X, Úbeda B, Hernández-León S, Palma AT, Navarro S, García-de-Lomas J, Ruiz A, Fernández-de-Puelles ML, og Duarte CM (2014) Plastic debris in the open ocean. *PNAS*, 2014: 10239-10244.

Derraik JGB (2002) The pollution of the marine environment by plastic debris: a review. *Marine Pollution Bulletin*, 2002: 842-852.

Edyvane KS, Dalgetty A, Hone PW, Higham JS, og Wace NC (2004) Long-term marine litter monitoring in the remote Great Australian Bight, South Australia. *Marine Pollution Bulletin*: 1060-1075.

EEA (2016) www.eea.europa.eu (funnet april 2016)

Eriksen, et al. (2014) Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLoS ONE*: e111913.

EUfir (2016) <https://ec.europa.eu/environment/eco-innovation/projects/en/projects/eufir> (funnet april 2016)

European Commission. 2014. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT,

THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS. Towards a circular economy: A zero waste programme for Europe (COM(2014) 398 final)

FAO og UNEP (2009) Abandoned, lost or otherwise discarded fishing gear

Fiskeridirektoratet (2015) <http://www.fiskeridir.no/Sjoeareal/Nyheter/2015/Mange-eierloese-blaaskjellanlegg-fjernet-i-Nordland>

FN (2015) Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1.

Galgani F, Hanke G, Werner S, et al. (2013) Guidance on Monitoring of Marine Litter in European Seas. MSFD GES Technical Subgroup on Marine Litter (TSG-ML).

Gall SC og Thompson RC (2015) The impact of debris on marine life. Marine Pollution Bulletin: 170-179.

Global Outreach Workshop (2016) <http://databases.eucc-d.de/plugins/events/index.php?show=2927> (funnet april 2016).

Green Fins Association (2016) <http://www.greenfins.net> (funnet april 2016)

GRID-Arendal (2016) www.grida.no (funnet april 2016)

Grønt Punkt (2016) www.grontpunkt.no (funnet april, 2016).

Hold Norge Rent (2014) Hvordan styrke opprydningen av marint søppel - en oversikt over aktuelle aktører, vurdering av organisering og mulige samarbeidstiltak.

Hold Norge Rent (2016) www.holdnorerent.no (funnet april 2016)

Hoornweg D og Bhada-Tata P (2012) What a Waste - A Global Review of Solid Waste Management. Urban Development & Local Government Unit, World Bank.

Infinitum Movement (2016) www.infinitummovement.no

Inspiria (2016) www.inspiria.no (funnet april 2016)

Jambeck JR, Geyer R, Wilcox C, Siegler TR, Perryman M, Andrady A, Narayan R, Law KL (2015) Plastic waste inputs from land into the ocean. Science, 768-771.

KCF technologies (2014) <https://kcftech.com/smardtether/rovs.html> (funnet april 2016).

Klif og IMR (2012) Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerak. Indikatorer for overvåking. <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/2906/ta2906.pdf>

Kyst og fjord (2016) Fikk det endelige beviset. <http://www.kystogfjord.no/nyheter/forsiden/Fikk-det-endelige-beviset> (funnet mai 2016)

Lechner A, Keckeis H, Lumesberger-Loisl F, Zens B, Krusch R, Tritthart M, Glas M, Schludermann (2014) The Danube so colourful: a potpourri of plastic litter outnumbers fish larvae in Europe's second largest river. Environmental Pollution: 177-181.

LEGO (2015) <http://www.lego.com/nb-no/aboutus/news-room/2015/june/sustainable-materials-centre> (funnet april 2016).

Lofoten Avfallsselskap (2015) Sluttrapport. Strandryddeuka i Lofoten 2015. Lofoten avfallsselskap.

Lofoten Avfallsselskap (2016) www.las-lofoten.no (funnet april 2016).

Lozano RL og Moaut (2009) Marine Litter in the North-East Atlantic Region: Assessment and priorities for responses. Rapport for OSPAR-kommisjonen (publikasjonsnummer: 386/2009). KIMO – Kommunenes inter-

nasjonale miljøorganisasjon. ISBN 978-1-90684-26-6.

Lörder MGJ og Gerdts G (2015) Methodology Used for the Detection and Identification of Microplastics - A Critical Appraisal. I Marine Anthropogenic Litter red. Bergmann et al. 201-227.

Marine Conservations Society (2016) <http://www.mcsuk.org/> (funnet april 2016).

Marine Debris Solutions (2016) <http://www.marinedebrissolutions.com/Global> (funnet april 2016).

Meld. St. 10 (2010-2011) Oppdatering av forvaltningsplanen for det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten.

Mepex (2009) Innsamling og gjenvinning av utrangert utstyr fra oppdrettsnæingen. Forprosjekt. Sluttrapport. Aqualine AS.

Mepex (2014) Sources of microplastic-pollution to the marine environment. Miljødirektoratet

Meyer T (2015) Marin forsøpling. Presentasjon utarbeidet for SALT.

Miljødirektoratet (2011) Kunnskap om marint søppel i Norge 2010. Rapport fra Klima- og forurensningsdirektoratet og Direktoratet for Naturforvaltning. TA-2753.

Miljødirektoratet (2014) Kunnskap om marin forsøpling i Norge 2014. M-265/2014

Miljøstatus (2016) www.miljostatus.no

Museum für Gestaltung (2016) <http://www.museum-gestaltung.ch/en/exhibitions/touring-exhibitions/on-offer/out-to-sea/> (funnet april 2016).

Newman S, Watkins E, Farmer A, Brink P og Schweitzer JP (2015) The Economics of Marine Litter I Marine Anthropogenic Litter red. Bergmann et al. 367-394.

NFR (2015) http://www.forskningsradet.no/prognett-havkyst/Nyheter/Stotter_fire_mikoplastprosjekter/1254012126071/p1226994156406.

NFR (2016) http://www.forskningsradet.no/prognett-polarforskning/Nyheter/Sju_nye_forskningsprosjekter_pa_ressurs_og_miljoforvaltning_i_Arktis_og_Antarktis/1254016345180/p1253966388527.

NOAA (2016) <http://marinedebris.noaa.gov> (funnet april 2016).

Nordic Ocean Watch (2016) <http://www.nordicoceanwatch.no/> (funnet april 2016)

Norsk Maritimt Museum (2016) http://www.marmuseum.no/no/utstillinger/kommende_utstillinger/d25-Tg-7bI4p.ips (funnet 2016)

Northeastern (2015) Student designs sensor for ocean microplastic research. Northeastern. <http://www.northeastern.edu/news/2015/06/student-designs-sensor-for-ocean-microplastic-research/> (funnet april 2016).

Obbard RW, Sadri, S, Wong, YQ, Khitun, AA og Thompson RC (2014) Global warming releases microplastic legacy frozen in Arctic Sea Ice. AGU Publications 10.1002/2014EF000240

Ocean Cleanup Array (2016) www.theoceancleanup.com (funnet april, 2016).

Ocean Conservancy (2016) <http://www.oceanconservancy.org/our-work/marine-debris/> (funnet april 2016).

Opdal, OA, og Storm MH (2011) Utslippsfri plast - et prosjekt omkring mulighetene for klimagassreduksjoner i plastsektoren med fokus på bio-basert plast. Zero

Oslofjorden friluftsråd (2015) http://www.oslofjorden.org/portal/page/portal/of/nyhet?element_id=13812294&displaypage=TRUE (funnet april 2016)

- OSPAR (2009) Marine litter in the North-East Atlantic Region, Assessment and priorities for response
- OSPAR (2010) Guideline for Monitoring Marine Litter on the Beaches in the OSPAR Maritime Area. OSPAR Commision
- OSPAR (2014) Regional Action Plan for Prevention and Management on Marine Litter in the North-East Atlantic. OSPAR Agreement 2014-1.
- PEW (1996-2016) <http://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/collections/2013/01/fish-aggregation-devices>
- PlasticsEurope (2013) Plastcisc - the Facts 2013. An analyses of European later plastics production, demand and waste data.
- Project Aware (2016) www.projectaware.org/project/marine-debris (funnet april 2016).
- Prozorkevich, D (Ed.) (2015) Survey report from the joint Norwegian/Russian ecosystem survey in the Barents Sea and adjacent waters, August-October 2015. IMR/PINRO Joint Report Series.
- ReDeTec (2014) www.redetec.com (funnet april 2016).
- Renovest (2016) www.renovest.no (funnet april 2016)
- Ribic, CA, Seba BS, Rugg DJ og Erdmann ES (2010) Trends and drivers of marine debris on the Atlantic coast of the United States 1997-2007. Marine Pollution Bulletin: 1231 - 1242.
- Rochman CM, Anthony M, Halpern BS, Hentschel BT, Hoh E, Karapanagioti HK, Rios-Mendoza LM, Takada T (2013) Comment: Classify plastic waste as hazardous.» Nature, 2013: 169-171.
- Ryan (2015) A Brief History of Marine Litter Research. I Marine Anthropogenic Litter red. Bergmann et al. 1-25.
- SALT og Akvaplan-niva (2011) Utredning av grunnlag og behov for et marint kompetansesenter i Lofoten.
- Surfers Against Sewage (2016) <http://sas.org.uk> (funnet april 2016).
- Surfrider Foundation (2016) www.surfrider.org (funnet april 2016).
- Smith SDA og Markic A (2013) Estimates of marine debris accumulation on beaches are strongly affected by the temporal scale of sampling. PLOS ONE.
- Strand J, Tairova Z, Danielsen J, Hansen JW, Magnusson K, Naustvoll LJ og Sørensen TK (2015) Marine Litter in Nordic Waters. Nordic Council of Ministers.
- Sunnmørsposten (2016) <http://www.smp.no/naeringsliv/2016/01/08/Trur-framleis-på-nedbrytbar-plast-12004624.ece> (funnet april, 2016).
- Thank You Ocean (2016) www.marine.debris.info (funnet april 2016).
- The Seabin Project (2015) www.seabinproject.com (funnet april, 2016).
- Thompson RC, Moore CJ, vom Saal FS, Swan SH (2009) Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. Philosophical Transactions of the Royal Society: 2153-2166.
- Thompson R (2015) Microplastics in the Marine Environment: Sources, Consequences and Solutions. I Marine Anthropogenic Litter red. Bergmann et al. 1-25.
- Trevaill AM., Kühn S, Gabrielsen GW (2015) The State of Marine Microplastic Pollution in the Arctic. Kortrapport. Norsk Polarinstitut 2015.

UNEP (2005) Marine Litter. An analytic overview. United Nations Environment Programme.

UNEP og NOAA (2012) The Honolulu Strategy. A global framework for prevention and management of marine debris.

van der Wal, Maarten, van der Meulen, Myra, Tweehuijsen, Gijsbert, Peterlin, Monika, Palatinus, Andreja, Virsek, Manca Kovac, Coscia, Lucia, Krzan, Andrej (2015) SFRA0025: Identification and Assessment of Riverine Input of (Marine) Litter. Final Report for the European Commission DG Environment

van Franeker JA, Blaize C, Danielsen J, Fairclough K, Gollan J, Guse J, Hansen PL, Heubeck M, Jensen JK, Le Guillou G, Olsen B, Olsen KO, Pedersen J, Stienen EWM, Turner DM (2011) Monitoring plastic ingestion by the northern fulmar *Fulmarus glacialis* in the North Sea. *Environmental Pollution*: 2609-2615.

VideoRay (2016) www.videoray.com (funnet april, 2016).

VilVite (2016) www.vilvite.no (funnet april 2016)

Waterfront Partnership of Baltimore (2016) <http://baltimorewaterfront.com/healthy-harbor/water-wheel/> (funnet 04 13, 2016).

Wikipedia (2016) https://en.wikipedia.org/wiki/Biodegradable_plastic (funnet 04 13, 2016).

Woods Hole Sea Grant (2016) <http://web.whoi.edu/seagrant>. (funnet april 2016).

World Plastics Council (2016) <https://www.worldplasticscouncil.org> (funnet april 2016).

Yarsley VE og Couzens EG (1945) *Plastics*. Middlesex: Penguin Books Limited.

Ytre Hvaler Nasjonalpark (2016) www.ytrehvaler.no/Kom-paa-besok/Se-og-gjoere/Besokssenter-Ytre-Hvaler-nasjonalpark/ (funnet april 2016)

salt kunnskap - friske ideer



SALT
Postboks 91
8301 Svolvær
www.salt.nu

ISBN: 978-82-690447-0-6